

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Propuesta de adaptación del modelo logístico de una entidad financiera

MEMORIA

Autor: Ferran Carnicero Carmona
Director: Òscar Gil Solà
Convocatoria: Junio 2018



Escuela Técnica Superior
De Ingeniería Industrial de Barcelona



Resumen

En la actualidad, la filial de una entidad bancaria gestiona la logística de las 2000 oficinas que forman la red comercial. El servicio comprende desde la planificación hasta la entrega, pasando por la gestión de los proveedores, el aprovisionamiento y la logística asociada. El objetivo de este proyecto es analizar la situación actual de la entidad financiera, los mercados y las futuras tendencias para adaptar el modelo logístico a nuevos modelos sostenibles que permitan optimizar la red de distribución y transporte de materiales, documentos y artículos promocionales.

Se ha analizado estratégicamente el actual modelo de negocio bancario, estudiando el impacto disruptivo de las nuevas tecnologías y de las empresas digitales en el sector financiero. Además, mediante el análisis de las cinco fuerzas de Porter, se ha identificado a potenciales competidores tecnológicos que buscan introducirse en el sector bancario, analizando el cambio de poder de negociación de clientes y proveedores ante el cambio de ruta de los bancos y el aumento de su digitalización.

Se ha realizado un análisis del modelo logístico de la entidad financiera, comparando el presente y el futuro de su logística, proponiendo modificaciones y alternativas que permitan satisfacer los nuevos objetivos del banco objeto de estudio, y que permitan adaptarse por completo a las nuevas necesidades de los clientes bancarios y al perfil de las nuevas ciudades verdes e inteligentes. De este modo, a lo largo de esta memoria se ha descrito cuáles serán los próximos objetivos logísticos de la entidad financiera para conseguir introducirse con éxito en el mundo del retail, analizando también las principales consecuencias del aumento del ecommerce en las grandes ciudades, y proponiendo un modelo alternativo de distribución de la paquetería de la entidad financiera a través de la colaboración de la empresa de transporte de paquetería Glovo, basado en un modelo de economía colaborativa.

Finalmente, se ha comparado la resolución de un Vehicle Routing Problem entre 3 bicicletas de distribución de Glovo y una furgoneta de transporte convencional en Barcelona, analizando las rutas óptimas para repartir un total de 82 paquetes diarios en las distintas oficinas de la entidad financiera, llegando a la conclusión que las 3 bicicletas podrían satisfacer toda la demanda 2 horas antes que la furgoneta de transporte convencional.

Sumario

RESUMEN	1
SUMARIO	3
1. GLOSARIO	7
2. PREFACIO	8
2.1. Origen del proyecto.....	8
3. INTRODUCCIÓN	9
3.1. Objetivos del proyecto	10
3.2. Alcance del proyecto.....	10
3.3. Planificación del proyecto	11
4. EL SISTEMA FINANCIERO	12
4.1. El funcionamiento del sistema financiero español	12
4.1.1. Estructura del sistema financiero.....	12
4.2. La entidad financiera.....	13
4.2.1. El banco actual	14
4.2.2. El banco del futuro.....	15
4.2.3. La nueva hoja de ruta de los bancos.....	16
4.2.4. La remodelación de las oficinas bancarias	17
5. ¿CÓMO HEMOS LLEGADO HASTA AQUÍ?	23
5.1. Las nuevas generaciones, ¿qué le ha pasado al cliente?	24
5.2. La irrupción de las compañías tecnológicas en el sector financiero	25
5.2.1. Los movimientos tecnológicos en el sector financiero.....	25
5.3. Análisis de los principales competidores tecnológicos	29
5.3.1. Las fuerzas de Porter	29
5.3.2. Facebook	31
5.3.3. Amazon.....	32
5.3.4. Apple	33
5.3.5. Google	34
5.3.6. Análisis de las fuerzas de Porter	35
5.4. Las entidades financieras y la innovación tecnológica	39
6. LOGÍSTICA	41
6.1. UPCBank Etseib Logistics	41
6.2. ¿Qué entendemos cómo logística?.....	42
6.3. La logística empresarial	43

6.3.1.	Áreas de la logística empresarial en UPCBank Etseib Logistics	43
6.3.2.	Objetivos de la logística empresarial en UPCBank Etseib Logistics	44
6.4.	La logística como esencia de la cadena de valor	44
6.5.	La logística 4.0	46
6.5.1.	¿Hacia dónde vamos?	46
6.5.2.	BlockChain en la logística.....	48
7.	EL MODELO LOGÍSTICO ACTUAL	49
7.1.	El operador logístico	50
7.2.	Logística interna.....	52
7.2.1.	El proceso logístico de valija	52
7.3.	Logística externa.....	56
7.3.1.	El proceso logístico de paquetería	56
7.4.	¿Por qué nos planteamos adaptar el modelo logístico?.....	57
8.	EL NUEVO MODELO LOGÍSTICO	59
8.1.	Logística interna.....	59
8.1.1.	Oficinas de la entidad financiera.....	59
8.2.	Logística externa.....	61
8.2.1.	Oficinas comerciales, entrega a domicilio	61
8.3.	Regulaciones/impedimentos	62
8.3.1.	Las Smart Cities	62
8.3.2.	Sostenibilidad ambiental	63
8.4.	El impacto sobre las empresas de transporte.....	64
8.5.	Glovo como método de distribución en Barcelona	66
8.5.1.	Volúmenes de transporte de UPCBank:	67
8.6.	Los problemas de rutas	73
8.6.1.	El problema de rutas de vehículos VRP	73
8.6.2.	Algoritmo de Clarke & Wright	75
8.7.	Posible enunciado del problema y resolución del VRP	78
8.7.1.	El impacto económico y el impacto ambiental	87
8.7.2.	Problemática de la distribución de paquetería a través de Glovo.....	88
9.	VENTAJAS DE UPCBANK	91
10.	ANÁLISIS ECONÓMICO	92
	CONCLUSIONES	93
	AGRADECIMIENTOS	95
	BIBLIOGRAFÍA	96

1. Glosario

Por orden de aparición en la memoria,

CEO¹: consejero delegado o director ejecutivo de la compañía, es decir, el máximo responsable de la gestión y la dirección administrativa de una compañía.

JP MORGAN²: empresa financiera creada el año 2000 a partir de la fusión del Chase Manhattan Corporation y la J.P. Morgan & Co. (Banca Morgan). Es una de las empresas de servicios financieros más antiguas del mundo. Actualmente es la primera institución bancaria de Estados Unidos.

MILLENNIALS³: personas nacidas entre 1981 y 1995.

BBVA⁴: Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) es una entidad bancaria española.

LA NUEVA ECONOMÍA⁵: término creado a finales de los años 90 para describir la evolución de una economía basada principalmente en la fabricación y la industria a una economía basada en el conocimiento. En los mercados financieros, el término se ha asociado al auge de las empresas punto-com.

APALANCAMIENTO⁶: usar endeudamiento para financiar una operación.

TECNOLOGÍA NFC⁷: tecnología de comunicación inalámbrica, de corto alcance y alta frecuencia que permite el intercambio de datos entre dispositivos.

MARKETPLACE⁸: es un sitio que permite a vendedores y compradores, relacionarse para efectuar una transacción comercial.

UBS⁹: sociedad suiza de servicios financieros con sede en Zúrich, Suiza

IBM¹⁰: International Business Machines Corporation (IBM), reconocida empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Nueva York.

JUST IN TIME¹¹: política de mantenimiento de inventarios al mínimo nivel posible donde los suministradores entregan justo lo necesario en el momento necesario para completar el proceso productivo.

B2B¹²: business to business, una empresa vende a otra empresa y no al consumidor final.

B2C¹³: business to consumer, B2C se refiere a la estrategia que desarrollan las empresas comerciales para llegar directamente al cliente o consumidor final.

2. Prefacio

El presente Trabajo de Fin de Grado, correspondiente al Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, que tiene como título “Propuesta de adaptación del modelo logístico de una entidad financiera”, se ha realizado con la colaboración del Departamento de Organización de Empresas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB).

2.1. Origen del proyecto

Este proyecto tiene origen cuando el autor realizaba las prácticas curriculares correspondientes al Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales en la filial de una entidad financiera. Diariamente se llevaban a cabo distintas tareas dentro del equipo de logística de la entidad financiera, como por ejemplo la gestión de stocks, la gestión de incidencias, la comunicación con las empresas de transporte para realizar las entregas y recogidas de la paquetería, análisis de ventas, o reportings. Durante la estancia se habló de la posibilidad de realizar un proyecto conjunto con el objetivo de analizar la nueva hoja de ruta de los bancos, y estudiar el impacto y la vulnerabilidad de la logística actual ante la entrada de nuevos competidores tecnológicos. Al ser un tema atractivo y de gran interés para el autor, surgió la idea de aprovechar una afectuosa y particular amistad del colegio, actualmente trabajando en la empresa Glovo, mediante la cual se barajó la posibilidad de integrar a Glovo como empresa de transporte de la entidad financiera dentro de la zona interurbana de la ciudad de Barcelona. Finalmente, y con el título de “Propuesta de adaptación del modelo logístico de una entidad financiera” se acabó haciendo un trabajo que integrase ambas partes.

3. Introducción

El sector financiero, uno de los más amenazados por los competidores tecnológicos.

“We need banking but we don’t need banks anymore” Bill Gates.

Las entidades financieras están apostando y evolucionando hacia el mundo digital. Atrás queda la banca tradicional donde el número de oficinas significaba poder, clientela y viabilidad económica. Actualmente, todos los bancos se decantan hacia un mundo completamente digitalizado, con la innovación y la tecnología como principales estandartes, con aplicaciones para móviles que permiten a sus clientes consultar sus cuentas, controlar sus gastos, contratar productos o servicios, y hacer transferencias. La disrupción de las nuevas tecnologías ha creado un escenario totalmente distinto al anterior, un nuevo tablero de juego extremadamente competitivo y focalizado en el cliente, donde las empresas se verán obligadas a innovar y a adaptar sus estrategias de negocio para conseguir desmarcarse de la competencia.

El sector financiero tradicional no estaba preparado para un cambio de estas dimensiones, impuesto casi en su totalidad por grandes empresas tecnológicas como Google, Amazon, Facebook o Apple, que mostraron desde sus inicios que la proximidad con el cliente sería su factor diferencial. Su especialidad, el retail, basado en una inmejorable experiencia de compra, con la cual se han ganado a la inmensa mayoría de los clientes de las nuevas generaciones gracias a la oferta de un servicio cuidado excelente. Cuentan con una espectacular imagen de marca, con miles de millones de clientes, con la tecnología, los datos, y con nuevos productos de referencia mundial en innovación que fascinan a las nuevas generaciones. Todas ellas han empezado a asomar la cabeza en el sector financiero lanzando productos sustitutivos que compiten directamente con los servicios bancarios, pero con la consciencia de que el mundo necesita un periodo de adaptación y aprendizaje para la creación de un mercado completamente nuevo y diferenciado al actual, y con la sapiencia de que su modelo de negocio lejos está actualmente del sector financiero.

“Silicon Valley is coming” como dijo Jamie Dimon, CEO¹ de JP Morgan².

No obstante, ¿supone una amenaza real para las empresas del sector financiero?

Al mismo tiempo los bancos también han reaccionado a la disrupción de las empresas tecnológicas adaptando su modelo de negocio hacia la venta de productos. Un escenario completamente nuevo para ellos que les obliga a adaptarse a la exigencia súper competitiva del mercado globalizado. La adaptación logística será un factor clave para desarrollar un modelo de negocio exitoso que permita a los bancos hacerse un hueco entre los mejores

retailers. El estudio de nuevos modelos logísticos, la investigación, la innovación, y la adaptación al perfil de las nuevas ciudades serán fundamentales para identificar e impulsar las ventajas competitivas que el banco dispone respecto a sus potenciales competidores tecnológicos.

3.1. Objetivos del proyecto

Los principales objetivos de este proyecto son.

- Comparar estratégicamente el modelo de negocio bancario actual con el que está por venir.
- Estudiar la posible entrada de nuevos competidores tecnológicos que amenacen la rentabilidad del sector financiero.
- Analizar cómo cambiará el modelo logístico ante la disrupción de las empresas digitales.
- Estudiar las necesidades logísticas de una entidad financiera real.
- Identificar las necesidades logísticas del nuevo modelo de negocio bancario, analizando modelos logísticos alternativos que puedan adaptarse al modelo logístico de la entidad financiera.
- En base al estudio realizado, dar a conocer un nuevo modelo logístico capaz de adaptarse a las necesidades del siglo XXI.

3.2. Alcance del proyecto

Este proyecto trata de estudiar y analizar la adaptación del modelo logístico de una entidad financiera. El alcance de este proyecto es la definición de un nuevo modelo logístico que consiga adaptarse a las necesidades logísticas que nos exige el mercado globalizado de continua competencia, ante la reciente incorporación de las entidades financieras a la venta de bienes de consumo. La adaptación del modelo logístico pasa por la identificación de los nuevos competidores tecnológicos, y la importación de nuevos conceptos logísticos alternativos que faciliten la adaptación de la logística financiera al perfil de las nuevas ciudades.

3.3. Planificación del proyecto

Nº de tarea	Nombre de la tarea	Fecha de inicio	Fecha final	Duración (días)
Tarea 1	Introducción en la empresa y en su metodología de trabajo	01/10/2017	23/10/2017	22
Tarea 2	Búsqueda y definición del proyecto, acorde con las necesidades de la entidad financiera mediante métodos de planificación (DAFO, TO BE)	24/10/2017	06/11/2017	13
Tarea 3	Identificación de los nuevos competidores tecnológicos y de sus campos de acción	07/11/2017	10/11/2017	3
Tarea 4	Presentación de las fases y los procesos de producción de valija y paquetería	13/11/2017	20/11/2017	7
Tarea 5	Presentación del operador logístico	21/11/2017	23/11/2017	2
Tarea 6	Estudio y análisis del funcionamiento de la valija	24/11/2017	08/12/2017	14
Tarea 7	Propuestas de mejora de los procesos de valija y paquetería	11/12/2017	15/12/2017	4
Tarea 8	Primer contacto con la empresa Glovo	18/12/2017	22/12/2017	4
Tarea 9	Estudio de la posible adaptación de Glovo en la entidad financiera	22/12/2017	08/01/2018	17
Tarea 10	Proposición de llevar a cabo el proyecto al Director General de la empresa	09/01/2018	15/01/2018	6
Tarea11	Inicio de la prueba piloto Glovo-entidad financiera	22/01/2018	12/02/2018	21

Tabla. 3.1. Lista, nombres, fechas y duración de las tareas

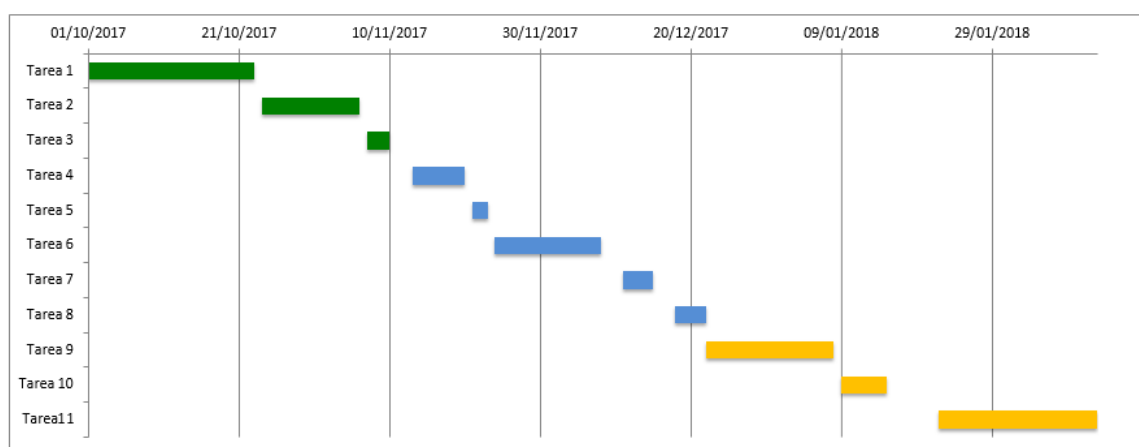


Fig. 3.2. Diagrama de Gantt del proyecto

4. El sistema financiero

4.1. El funcionamiento del sistema financiero español

El sistema financiero reúne al conjunto de mercados, instituciones e instrumentos, cuyo fin primordial es poner en contacto a las unidades de gasto con superávit con las unidades de gasto con déficit, para de esta forma canalizar el ahorro de las primeras a éstas últimas [1].

Otras funciones desempeñadas por un sistema financiero son [2]:

- Facilitar medios para realizar la gestión de cobros y pagos de tesorería.
- Proporcionar herramientas para la gestión de los riesgos (seguros).

4.1.1. Estructura del sistema financiero

Está compuesto por los activos y los pasivos financieros, los mercados financieros, y las instituciones financieras (fig 4.1).



Fig. 4.3. Estructura del sistema financiero [3]

Los activos y los pasivos financieros, son productos financieros que emiten las unidades económicas con déficit y adquieren quienes tienen fondos excedentarios con el fin de invertir sus ahorros. Estos productos se colocan y se adquieren en los llamados mercados financieros, donde intervienen diversas instituciones financieras que actúan con libertad

dentro del marco normativo establecido por los poderes públicos, bajo el control de las autoridades competentes [4].

4.2. La entidad financiera

Una entidad financiera es un intermediario del mercado financiero. Presta todo tipo de servicios financieros, préstamos, créditos, cuentas, depósitos, seguros, hipotecas, a sus clientes, es decir, una compañía que presta a familias, empresas, Estado, servicios relacionados con el dinero que poseen o necesitan, obteniendo un beneficio debido a la diferencia entre el tipo de interés del que solicita el dinero y el que lo presta.

La entidad financiera intermedia en los mercados financieros tratando de canalizar el ahorro generado por los prestamistas o unidades de gasto con superávit hacia los prestatarios o unidades de gasto con déficit, así como facilitando y otorgando seguridad al movimiento del dinero y a los sistemas de pagos.

Actualmente las entidades financieras intermedian en la gran mayoría de los fondos generados por los sectores empresariales, economías domésticas y administraciones públicas.

Este estudio se ha realizado analizando los datos de una entidad financiera real, lo cual ha permitido experimentar de cerca con la logística de la banca actual. Para mantener la confidencialidad de la entidad financiera analizada, definiremos una entidad financiera genérica (fig 4.2), con unos datos genéricos, que nos permitan mantener las hipótesis y conclusiones utilizadas pero que no permitan identificar la entidad analizada. Cualquier parecido con la realidad será tan solo una coincidencia.

La entidad financiera con la cual se efectuará este trabajo es UPCBank (fig 4.2), un grupo financiero que cuenta con una plantilla de más de 10000 empleados y más de 10 millones de clientes. Dispone de más de 2000 oficinas con las que da cobertura a todo el territorio español.



UPCBank

Fig. 4.2. Logotipo de UPCBank

UPCBank está formado por un grupo de empresas pertenecientes a la misma como por

ejemplo (UPCbuilders, UPCsocial y UPCBank Etseib Logistics).

4.2.1. El banco actual

Actualmente, la intermediación sigue siendo la principal actividad económica de los bancos y las entidades financieras. Se nutre de una gran flota de oficinas, utilizadas como método de captación de clientes, que obligan a establecer una relación íntegramente física con el banco, en horarios desajustados, haciendo difícil su acceso para el consumidor. Entre el 60-80% del volumen de negocio del banco actual está focalizado en la intermediación financiera, a pesar de la gran regulación a la cual se encuentra sometida y del enorme consumo de capital y empleados que supone.

Las comisiones bancarias tienen también un papel importante dentro del modelo de negocio bancario tradicional, extremadamente rentables para los bancos, pero con un volumen de negocio inferior al de la intermediación financiera. Las comisiones, son las cantidades que las entidades financieras cobran al consumidor en compensación a sus servicios prestados, por ejemplo, enviar una transferencia, cambiar divisas, administrar una cuenta, estudiar un préstamo o facilitar una tarjeta de crédito. Las entidades financieras pueden establecer los importes que deseen salvo en contadas operaciones bancarias en las que los importes están limitados por ley.

Las comisiones bancarias están muy relacionadas con los métodos de pago, los cuales mantienen una interacción constante y directa con el cliente bancario. Dicho hecho hace que las comisiones bancarias sean muy atractivas a los ojos de las empresas tecnológicas. A día de hoy, las tarjetas y el efectivo siguen siendo primordiales dentro de los métodos de pago, pero con una clara tendencia regresiva.

Los bancos son empresas que manejan grandes cantidades de información, conocen los gustos de sus clientes, conocen sus datos personales, sus aficiones, y tienen una gran influencia sobre sus decisiones de compra debido al alto grado de confianza que genera su asesoramiento financiero. Pueden conocer en que gastan su dinero, si se han comprado un televisor o un teléfono móvil recientemente, o si durante el fin de semana han ido a comer a un restaurante. Esto supone una gran ventaja sobre cualquier competidor.

No obstante, el entendimiento y la confianza con el cliente no atraviesa su mejor momento. El cliente, visto desde el banco, hasta ahora, como un mal causado como consecuencia directa de la actividad empresarial y no como el centro del negocio, tiene cada vez más información con la que poder comparar sus servicios contratados, percatándose poco a poco de su situación de desventaja. Hasta el momento, los bancos, lejos de adaptarse a la sociedad

actual e invertir en nuevas tecnologías que sitúen al cliente en el epicentro del negocio bancario, han apostado por modelos de negocio tradicionales, con poca transparencia, flexibilidad, solidaridad y comunicación con el cliente.

Se ha generado un ambiente de crispación que ha provocado el descontento de los clientes bancarios haciendo que actualmente estos renieguen a la hora de hacer públicos sus datos. No confían en los bancos porque durante muchos años no han obtenido ningún beneficio de ello.

La disrupción de las nuevas tecnologías y de las empresas tecnológicas ha dejado en evidencia al sector financiero, despertando a un cliente que permanecía dormido e inactivo. Se ha abierto un nuevo camino hacia un escenario atractivo y hecho a medida para los clientes, donde ellos son el centro de las decisiones, y donde la transparencia, la flexibilidad y la comunicación son los pilares fundamentales.

4.2.2. El banco del futuro

Es fundamental resituarse al cliente dentro del nuevo modelo de negocio bancario y tener claro que pasará a tener la mayor importancia dentro de su estrategia empresarial. Un modelo bancario que se ha fijado en el modelo de negocio exitoso de las grandes empresas digitales para sentar sus bases de futuro. Uno de los cambios más significativos lo encontraremos a la hora de comunicarnos con el banco, se dejará atrás la relación física impuesta por las oficinas bancarias y se potenciará los multicanales de comunicación digital. Se impulsará el Smartphone como canal principal incluso por encima de las páginas web debido a la exigencia del cliente de saberlo todo en el momento que él decida. Las oficinas restarán como lugares de atención al cliente, pero con una filosofía totalmente distinta a la tradicional, eliminando las taquillas y los despachos cerrados por espacios abiertos y cómodos donde se aconseje de forma gratuita y personalizada.

La personalización tendrá un papel muy importante, y parte de su éxito vendrá dado por la capacidad de la entidad financiera de captar, almacenar y estructurar adecuadamente los datos de sus clientes. El aprovechamiento óptimo de los datos será fundamental para cambiar la visión actual del cliente sobre el banco, un banco, que tendrá que volver a ganarse la confianza perdida. Por lo tanto, veremos cómo cada vez más los bancos buscarán alianzas con empresas tecnológicas, invirtiendo, financiando y contratando los servicios de “start-ups” que ayuden a la entidad financiera a desenvolverse en estos nuevos escenarios.

La integración de la tecnología en los servicios financieros también será muy reconocible. Los bancos invertirán en nuevas tecnologías que mejoren su seguridad y les proporcionen ayuda y transparencia para detectar operaciones fraudulentas, tomar decisiones financieras, además de optimizar los métodos de pago y facilitar las operaciones rutinarias de los clientes.

La aparición de competidores tecnológicamente más avanzados cuestionará la relación de privilegio entre el cliente y la entidad bancaria, que se acomodará en el mundo del retail ofreciendo cada vez más variedad de productos y servicios, aprovechando su alto grado de profesionalidad y conocimiento financiero para convertir la financiación en una ventaja competitiva. Un ejemplo podría ser ver a los bancos ayudar a sus clientes a la hora de comprar un bien de un valor considerado aconsejando al cliente de cómo financiarlo, de qué manera, o advirtiéndole que no es el mejor momento para realizar la compra.

La transparencia cliente banco será habitual, atrás quedará el papeleo y la letra pequeña, y ante la capacidad de decisión del cliente digital será importante ofrecer a los clientes experiencias de clientes anteriores tanto en la compra de productos como en la adquisición de los servicios de financiación. Actualmente las compras se basan en el “Zero Moment of Truth” es decir, el cliente accede a comprar si las experiencias de clientes anteriores en la compra de productos o servicios similares son positivas. De esta forma los bancos dedicaran especial interés a la gestión de la atención al cliente y al seguimiento de las valoraciones negativas.

4.2.3. La nueva hoja de ruta de los bancos

El saldo total hipotecario cae un 2.8% en los últimos 12 meses, el de préstamos al consumo crece un 5.1% en el mismo periodo, según datos del Banco de España (fig. 4.3).

Los bancos se han volcado con el crédito al consumo ante la caída de la rentabilidad del negocio bancario. Cada vez comercializan más productos y servicios a través de sus páginas web y de sus aplicaciones para el móvil, gracias al potenciamiento de sus multicanales de interacción con el cliente y a la aportación de tecnología e innovación.

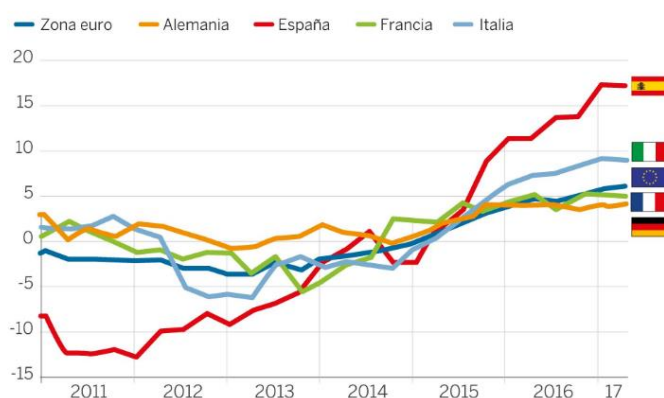


Fig. 4.3. Crédito nuevo al consumo en países de la zona euro, crecimiento anual en % [5]

A mediados de 2017 el banco Santander lanzó la cuenta “1,2,3 smart” [6], una cuenta enfocada hacia los millennials³ que facilita la adquisición de préstamos y ofrece a sus clientes renting de productos tecnológicos.

En esta misma línea, CaixaBank puso fin a su histórico programa de puntos estrella este marzo de 2017 después de casi dos décadas de funcionamiento. Antiguamente la intención de la campaña de puntos estrella fue la de incentivar a los consumidores que utilizaban el pago con tarjeta de crédito con puntos canjeables por bienes materiales en su mayor parte. A día de hoy premiar los pagos con tarjeta de crédito ha perdido su sentido porque su uso se ha globalizado, actualmente hay 15.3 millones de tarjetas CaixaBank en circulación [7]. De este modo, la campaña de los puntos estrella dejó de funcionar dando paso a CompraEstrella, la nueva plataforma online de CaixaBank que ofrece productos de primeras calidades conservando la financiación como ventaja competitiva.

El BBVA⁴ también ha seguido la misma línea que el Santander y CaixaBank con su plataforma online “BBVA de compras” [8]. A través de sus canales digitales ha logrado que sus ventas digitales crezcan a un ritmo mensual superior al 5%, superando en julio de 2017 el millón de ventas digitales mensuales [9].

Los objetivos de las entidades financieras han cambiado. Actualmente, los bancos más importantes se disputan el liderazgo de la banca digital y la banca retail. CaixaBank se sitúa en el primer lugar del ranking de penetración digital entre sus clientes, con una cuota de penetración del 32.1%, frente al 18.4% de Santander y el 17.8% de BBVA [10].

Esta nueva hoja de ruta surge de la necesidad de regenerar la confianza perdida en sus clientes y de reaccionar ante la caída de la rentabilidad del negocio bancario tradicional.

4.2.4. La remodelación de las oficinas bancarias

Cada vez hay menos bancos, pero cada vez son más grandes. Esta carrera de tamaño es la tendencia de los actuales bancos, se alimentan de los pequeños bancos y cajas de ahorro para incrementar el nivel de sus activos.

Actualmente el 60% del mercado financiero español está controlado por el banco Santander, BBVA y CaixaBank [11]. Por esta razón en este trabajo vamos a hacer especial hincapié en estos tres bancos.

Para adaptarse a su nueva hoja de ruta, los bancos están reestructurando sus redes de sucursales. El sector financiero necesita adaptarse a una sociedad cambiante, mucho más moderna, que va acostumbrándose a tener el control completo de sus gestiones, gracias también en parte a la irrupción de las empresas tecnológicas que les han otorgado unos privilegios impensables hace tan solo unos años y que ya demandan en todos sus campos

de acción. Es un cambio totalmente necesario para cualquier empresa si no quiere quedarse en fuera de juego, y para ello es indispensable reorganizar su modelo de negocio.

“España se mantiene como el sistema con un mayor número de oficinas por habitante” (Banco de España, Informe de Estabilidad Financiera noviembre 2016). A pesar del ajuste realizado durante los últimos años con más de 16000 oficinas cerradas desde 2007, España sigue siendo el país de la UE con mayor número de oficinas por habitante (fig 4.4). La crisis y el nuevo enfoque de la banca, debido a la irrupción de las nuevas tecnologías, han obligado a las entidades financieras a reorganizar sus infraestructuras.

Hasta el momento España sigue siendo el país de la Unión Europea con mayor número de oficinas por habitante (fig 4.5), no obstante, se sitúa en la cola en lo que se refiere al volumen de las oficinas, la cantidad de empleados por oficina y el total de activo que hay en ellas (fig 4.6).

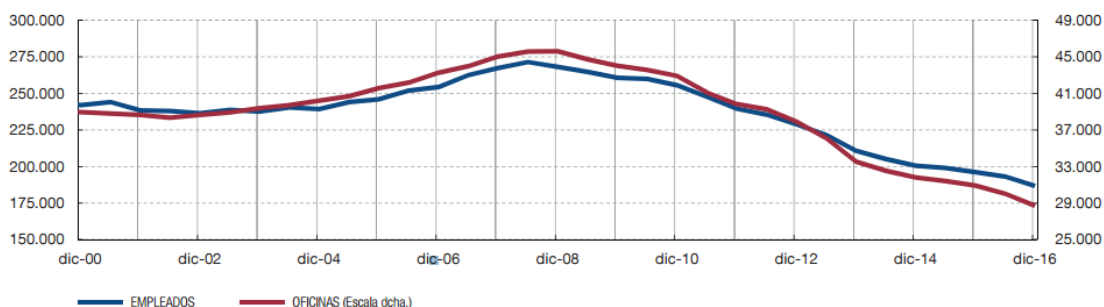


Fig. 4.4. Número empleados respecto al número de oficinas bancarias, datos 2014 [12]

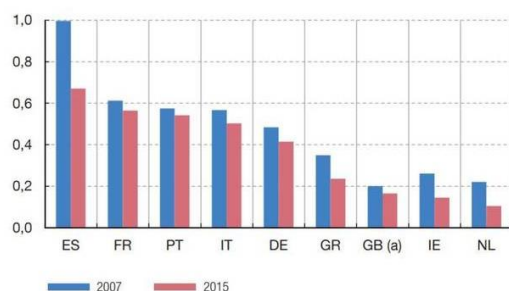


Fig. 4.5. Número de oficinas por cada 1000 habitantes [12]

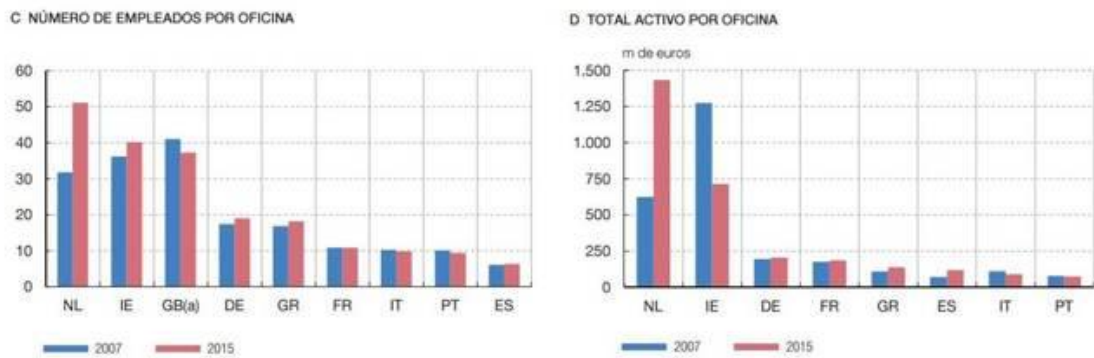


Fig. 4.6. A la izquierda, número de empleados por oficina. A la derecha, total de activo por oficina [12]

Las entidades financieras han decidido reducir el total de sus oficinas agrupándolas en los lugares de mayor densidad de población. Actualmente, el número total de oficinas bancarias está por debajo de los niveles de 1982 [13].

Desde la dirección de las entidades financieras se han iniciado proyectos en la línea de modernizar y actualizar las oficinas bancarias tradicionales con el objetivo de adaptarse al nuevo modelo bancario, a las nuevas generaciones y a las necesidades de los nuevos clientes.

Banco Santander:

- Oficinas Smart Red: están pensadas para mejorar y generar una mejor experiencia del cliente en la oficina. Son mucho más accesibles y tecnológicas para ofrecer un servicio ágil y personalizado (fig 4.7).



Fig. 4.7. Modelo de oficina Smart Red [14]

BBVA:

- La misma línea siguen las oficinas 2.0 del BBVA, espacios abiertos y luminosos para mejorar la experiencia del cliente en la oficina, con asesoramiento personalizado y equipado con tecnología punta. El objetivo es cambiar la visión que tiene el cliente actual sobre la acción de ir a la oficina buscando que esté lo más cómodo posible (fig 4.8, fig 4.9).



Fig. 4.8. Modelo de oficina 2.0 del BBVA [15]



Fig. 4.9. Modelo de oficina 2.0 BBVA [16]

CaixaBank:

- Modelo de oficinas Store: se ha creado un modelo de oficinas mucho más tecnológico, pero también más personal y cercano al cliente para ofrecer un servicio totalmente transparente y accesible. El objetivo es mejorar la experiencia del cliente en la oficina mostrándole proximidad, acercándose a una nueva generación que concibe el mundo de la financiación de una forma distinta. Las nuevas oficinas Store están dotadas de cómodos espacios para potenciar las relaciones humanas entre los gestores y los clientes, y, además, disponen de horarios ampliados respecto a las oficinas tradicionales que se adaptan a las jornadas laborales de los clientes (fig 4.10, 4.11).



Fig. 4.10. Modelo de oficina Store, Paseo de Gracia, Barcelona [17]



Fig. 4.11. Modelo de oficina Store, Sierpes, Sevilla [17]

- Espacios DayOne: es un nuevo servicio de CaixaBank, creado para apoyar, desarrollar y acompañar a todas esas empresas jóvenes, de rápido desarrollo y ámbito

de actuación global, que llevan a cabo actividades de valor añadido y se financian principalmente con fondos propios. Está pensado generalmente para “start-ups” de un cierto nivel de facturación principalmente empresas digitales y de software (fig 4.12).



Fig. 4.12. Modelo de Oficina DayOne, edificio de la Cambra de Comerç, Barcelona [18]

- ImaginCafe: pensado como un espacio social y cultural para los clientes de ImaginBank, dotado con las últimas tecnologías y comodidades donde se lleven a cabo actividades de todo tipo: conciertos, salas para “gamers”, alquiler de salas de reuniones, speaking room para presentación de “start-ups”, libros y discos, espacio de escaparates, charlas, y una zona de bar donde poder tomar algo. El objetivo es fidelizar a la nueva generación de jóvenes adentrándose en su mundo para cambiar la idea que tienen de los bancos actualmente.
- Family shop: es la primera tienda física de CaixaBank, donde se venden electrodomésticos, productos de hogar, vehículos, bicicletas, tecnología y hasta viajes. La ventaja competitiva es la financiación sin intereses en cómodos plazos, y la confianza que genera en el cliente el nombre de CaixaBank que le garantiza comodidad y seguridad.

5. ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?

La aparición de las empresas tecnológicas en el sector financiero no es producto de una casualidad fortuita, se trata de una consecuencia directa a un seguido de acontecimientos, decisiones y acciones tomadas a nivel institucional, gubernamental e individual que facilitaron su aparición.

En 1970 la aparición del movimiento desregulatorio en el Reino Unido y en Estados Unidos, entendido como la reducción de las limitaciones y los controles tanto de las transacciones financieras como de los derivados financieros, con el fin de hacer más eficiente y flexible el mercado internacional, tenía como objetivo impulsar la innovación financiera por encima de su capacidad de regulación. Este hecho favoreció el aumento de la competencia dentro del mercado financiero estrechando drásticamente los márgenes de beneficio de las entidades financieras que se vieron obligadas a aumentar el riesgo de sus operaciones frente a la emergente demanda de crédito.

Por otro lado, las crisis financieras de los últimos años como la quiebra en 1998 del mayor fondo de inversión del mundo el “Long Term Capital Management”, la crisis de la nueva economía⁵ en el año 2000, y los atentados de 2001 sobre las Torres Gemelas de los Estados Unidos se solventaron aplicando una disminución de los tipos de interés con el objetivo de hacer frente a la situación de incertidumbre y apaciguar la preocupación del banco central estadounidense ante la posible recesión del país.

La coincidencia de estos dos acontecimientos citados anteriormente hizo aumentar rápidamente la demanda de crédito debido a su rápido abaratamiento. Se favoreció el endeudamiento barato de los clientes, en su mayor parte pequeños ahorradores, aumentando así el riesgo de impago. Los clientes consumían e invertían más, ahorraban menos y pedían créditos para financiar bienes duraderos como viviendas o coches, que eran financiados por los bancos casi en su totalidad. Los bancos decidieron centrar su negocio en los créditos debido a la gigantesca demanda de estos, el precio de sus acciones aumentaba y también su apalancamiento⁶ dejando de elevar su capital. Pedían créditos a corto plazo y los concedían a largo plazo con el objetivo claro de aumentar su liquidez para obtener unos intereses más bajos con los que poder aumentar su margen de beneficio. Crecían sus posibilidades de quiebra y su vulnerabilidad ante los impagos, los precios de las viviendas se incrementaban y se establecían en valores muy por encima de su valor real.

La bajada del precio de la vivienda poco después hizo frenar el mercado crediticio, se estancó la inversión y aumentaron los impagos, los bancos se encontraron que el precio de su hipoteca ofertada era inferior al valor de la vivienda actual, con lo cual, frente al impago de sus clientes se veían envueltos en grandes deudas. Ante esta situación se propiciaron despidos que tenían

como consecuencia directa la disminución del consumo ante la incertidumbre de la gente, generando una importante situación de recesión. La gente debía el dinero a los bancos y los bancos a otros bancos cerrándose así el ciclo de deuda.

El sector financiero se encuentra en un punto de inflexión, su falta de profesionalidad ante la crisis financiera, su visión del cliente como objeto de control y su baja credibilidad, han provocado un descenso tangible de su reputación en la sociedad actual. Además, la escasa competencia a la que se ha visto sometido durante los últimos años ha propiciado la aparición de las grandes compañías tecnológicas, que se han lanzado a competir en algunas de las áreas hasta ahora únicamente reservadas para el sector financiero, aprovechando su tecnología e innovación.

5.1. Las nuevas generaciones, ¿qué le ha pasado al cliente?

La crisis económica citada anteriormente y el incremento de los servicios digitales por parte de las emergentes empresas tecnológicas han propiciado una demanda variable de los productos financieros. Además, la aceptación masiva de los Smartphone, con un índice de penetración de más del 60% [19], ha ayudado a que emerja un nuevo perfil de cliente bancario. Un cliente que ha dejado de ser un elemento pasivo dentro de las relaciones con el sector financiero y que se muestra ansioso para adoptar un mayor protagonismo.

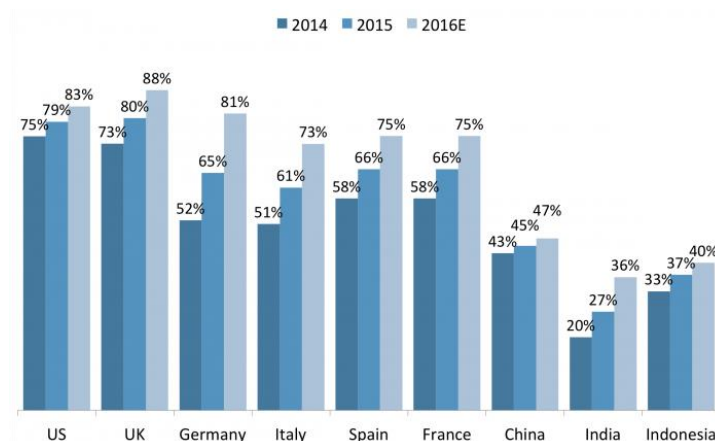


Fig. 5.1. Nivel de penetración del Smartphone, por país 2014-2016 [20]

El Smartphone permite al cliente tener el control a tiempo real sobre sus decisiones y obtener una mejor información con la que poder contrastar sus experiencias con la de otros usuarios. Le proporciona conexión en todo momento y en cualquier lugar, y le ayuda a mejorar la calidad de sus compras en servicios financieros que acaban generando un aumento de sus ahorros.

En conclusión, el cliente logra alcanzar un nivel de autocontrol sobre sus decisiones que le genera confianza y autoestima para cambiar las reglas del juego. Su comportamiento ha cambiado y se siente fuerte y respaldado por la sociedad y las empresas digitales, para hacer frente y renegar de esos modelos de negocio bancario que considera que no le han beneficiado.

Este nuevo perfil de cliente digitalizado maneja grandes cantidades de información, su mentalidad es completamente distinta, busca incrementar su participación y convertirse en el centro de atención. Quiere abandonar las situaciones de desventaja a las que se ha expuesto durante tantos años y apostar por la transparencia, la interacción y el intercambio fluido de información entre él y el servicio contratado.

Es muy distinto al cliente tradicional con el que el banco no estaba acostumbrado a dialogar, que veía a los bancos como algo extremadamente complejo y lejano, persuadido por su gran flota de oficinas y el nivel de sus activos. Esta diferencia se refleja en su comportamiento, el nuevo cliente no utiliza a penas las oficinas, sino que exige una relación con el banco a distancia, controlable desde su zona de confort, desde la cual pueda hacer todo en cualquier lugar y en cualquier momento.

Este nuevo perfil de cliente no dudará en acudir a otra entidad si el servicio no se acomoda a sus necesidades.

5.2. La irrupción de las compañías tecnológicas en el sector financiero

El sector financiero se encuentra cada vez más amenazado por las compañías tecnológicas. Estas han aprovechado la situación tensa que la banca mantiene con sus clientes, su bajada de la reputación y su lenta adaptación a una sociedad cambiante, para introducirse en el mercado financiero, mayoritariamente, en las comisiones bancarias.

La irrupción satisfactoria de estas empresas es consecuencia, también, al entendimiento de su modelo de negocio. Con una visión totalmente centrada en el cliente, se han ganado su confianza obteniendo altos grados de fidelización. Su enorme capacidad de innovación les permite ofrecer soluciones tecnológicas innovadoras que proporcionan calidad y seguridad a sus servicios, tangibles y reconocibles para los clientes.

5.2.1. Los movimientos tecnológicos en el sector financiero

La implementación de la tecnología en el sector financiero se focaliza en los siguientes campos:

- **Métodos de pago:** el desarrollo de los sistemas de pago digitales avanza a gran velocidad, en parte gracias a la colaboración de las mejores empresas tecnológicas del mundo como son Facebook, Amazon.com, Apple y Google. Han propuesto alternativas lo suficientemente atractivas como para poner en vilo al sector financiero. Su facilidad para simplificar y optimizar los procesos, focalizados siempre en la mejora de la experiencia de compra del cliente, ha situado a estas empresas en cabeza de la revolución de los pagos digitales. La implantación de la tecnología NFC⁷ o los pagos sin contacto son algunos de sus ejemplos que ya podemos ver en la actualidad con tarjetas asociadas a Smartphone, relojes inteligentes, pulseras, e incluso supermercados donde no hace falta ni tan solo pasar por caja.
- **Seguridad y accesibilidad:** el acceso a nuestros datos y a nuestras cuentas también está cambiando. Actualmente, la gran mayoría están ceñidas a largas contraseñas, pero, cada vez más, la huella dactilar va adoptando un mayor protagonismo a la hora de acceder a nuestras cuentas y aplicaciones. En un futuro cercano veremos como el reconocimiento facial, de iris o de voz nos dan acceso a nuestros datos sustituyendo por completo a las largas contraseñas, incrementando su seguridad y disminuyendo su vulnerabilidad ante agentes externos.
- **Análisis de datos:** el uso de los datos como herramienta de aprendizaje del cliente es esencial para conocer sus gustos y sus preferencias, con el objetivo claro de anticiparse a sus necesidades y aumentar la personalización de los productos. Las empresas digitales están aportando la capacidad y la habilidad de extraer y estructurar la información de la infinidad de datos de los que disponen. Por lo tanto, ya es y será muy importante conseguir nuevos datos, almacenarlos, estructurarlos y procesarlos de forma inteligente, es decir, convertir el Big Data en Smart data para conocer mejor a nuestro cliente y poder ofertarle servicios de forma precisa.
- **La tecnología Blockchain:** está dispuesta a ser la tecnología digital con mayor crecimiento de los próximos años. Blockchain ya ha sido utilizada en transacciones, pagos, contratos, seguros, logística, finanzas y management. Estamos hablando de un registro inmutable distribuido y descentralizado de datos que a la vez es integrable y programable. Descentralizado física y jerárquicamente que aportará rapidez, transparencia y seguridad a cualquier proceso. A nivel técnico se trata de una nueva base de datos con la capacidad de eliminar casi por completo la vulnerabilidad de la red.

Partíamos de un modelo de base de datos centralizado en el que cada nodo seguía una jerarquía establecida relacionada con su nivel de importancia y en el que su exposición a cualquier tipo de ataque era total, solo existía una copia del servidor, si este caía el sistema no tenía capacidad de respuesta. Posteriormente apareció el modelo descentralizado utilizado por Amazon Web Services o Google con el que se consiguió neutralizar los problemas del modelo centralizado. Actualmente muchas son las empresas que contratan sus servicios, la dependencia de las pymes es total, y aunque su vulnerabilidad sea menor sigue existiendo el riesgo de depender por completo de estas empresas. Si cae su servidor caerán todos los servidores de todas las empresas que hayan contratado sus servicios (fig 5.2).

La tecnología BlockChain se basa en la arquitectura Peer to Peer la cual hace referencia a un tipo de arquitectura capaz de comunicarse y compartir información sin la necesidad de un servidor central, manteniendo todos los datos de manera descentralizada e independiente. De esta manera, propone la igualdad entre todos los nodos, todos están interconectados entre sí, y cada uno de ellos contiene una copia de la base de datos, es decir, todos los participantes tienen acceso a la misma información y mientras uno de ellos quede activo la red seguirá funcionando. Una vez se hace una inserción de datos en el sistema, estos no pueden modificarse, si se realiza algún cambio en cualquiera de los nodos automáticamente se actualizan todos siempre que el sistema lo valide anteriormente.



Fig. 5.2. De izquierda a derecha, modelo centralizado, descentralizado y distribuido [21]

BlockChain está basada en la participación de diferentes actores y es perfecta en situaciones de desconfianza. Su aplicación en el sector financiero está muy ligada con la seguridad, la transparencia, los pagos y las transacciones. La posibilidad de gestionar un único registro donde queden anotadas todas las transacciones, con el cual se podría acceder a un historial y saber todos los movimientos en los que ha participado una unidad monetaria y por ejemplo realizar un seguimiento para evitar el blanqueo de dinero o la financiación ilegal, es muy atractiva para la banca. Además, ofrece un procesamiento mucho más rápido y barato que facilita el intercambio monetario entre los usuarios, haciendo el proceso aún más veloz y seguro, ya que podríamos eliminar gran parte de la verificación de los procesos.

- La inteligencia artificial: la utilización de la inteligencia artificial en el sector financiero tuvo sus primeras apariciones alrededor de los años 80, y fue ganando peso durante los años 90. No obstante su importancia quedó difuminada debido a la falta de acceso y de recursos, a la ausencia de desarrollo científico tecnológico y a la falta de preparación del sector respecto a un cambio de este calibre.

Actualmente la inteligencia artificial ya está más presente de lo que pensamos y llevamos años utilizándola, como, por ejemplo, en los algoritmos buscadores de Google. Se trata de un concepto muy amplio que abarca multitud de tecnologías y realidades: el aprendizaje de las máquinas, el análisis de datos, el reconocimiento de imagen y de voz, y la generación de hipótesis son algunos ejemplos.

En el sector financiero la inteligencia artificial está muy presente en los llamados “robo-advisers”. Se trata de servicios online de gestión financiera totalmente automatizada que típicamente utilizan herramientas financieras para el manejo del dinero con una mínima interacción de la persona, con el objetivo de maximizar los beneficios de las inversiones. De forma automática se tiene en cuenta los riesgos y los contextos de los mercados para sacar mejor partido a las inversiones de los clientes.

- El móvil: Smartphone y tabletas forman parte de nuestra vida diaria aportando al cliente movilidad, control y acceso a cualquier demanda en cualquier momento, satisfaciendo un amplio rango de necesidades, actividades y propósitos independientemente del tiempo o del lugar. Los Smartphone se enfrentan a cambios constantemente, a día de hoy son como superordenadores con infinidad de “commodities” acopladas, buscando siempre facilitar, mejorar y simplificar de forma inteligente los procesos rutinarios de sus usuarios con el objetivo de mejorar sus experiencias diarias.

En el sector financiero la tecnología móvil ha aportado proximidad y accesibilidad, los clientes consiguen acceder a sus cuentas desde donde deseen, aportándoles un mayor control sobre su economía sin la necesidad de acudir a una oficina. Los clientes solicitan tener una múltiple interacción con el banco, con un banco que este focalizado en los servicios digitales y que potencie el uso de los móviles.

- Los préstamos: las empresas tecnológicas, gracias al apoyo de las redes sociales, han conseguido abaratar los costes de las transacciones entre ofertantes y demandantes de crédito.

Social lending, crowdfunding y social investing son modelos de financiación crediticia

donde los préstamos son ofertados de particulares/empresas a otros particulares/empresas necesitados de crédito sin la intervención de una entidad financiera, ya sea online u offline.

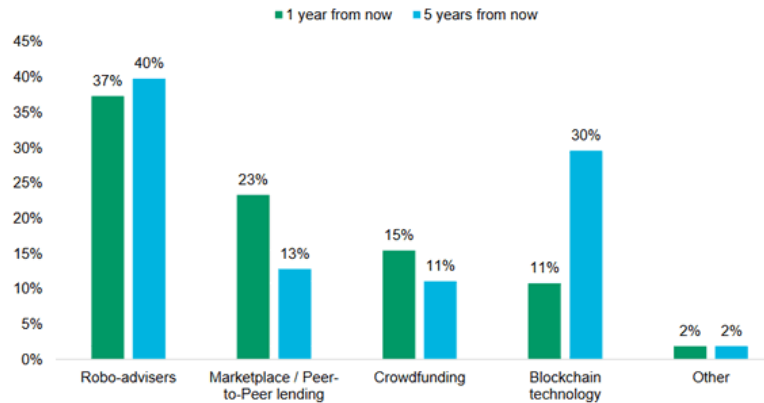


Fig. 5.3. Tecnologías de mayor impacto en los servicios financieros en 1 y 5 años [22]

5.3. Análisis de los principales competidores tecnológicos

“Vivimos tiempos en los que las cinco mayores compañías a nivel bursátil son todas tecnológicas por primera vez en la historia” [23].

5.3.1. Las fuerzas de Porter

Michael Eugene Porter es un ingeniero y profesor de la Escuela de Negocios Harvard experto en economía y estrategia empresarial [24]. En 1979 publicó uno de los modelos estratégicos teóricos más conocidos en su libro *“Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors”* [25], el análisis de las cinco fuerzas de Porter (fig 5.4). Una herramienta para analizar el nivel de competencia de la industria y la planificación estratégica de una empresa. El análisis de las cinco fuerzas de Porter describe los determinantes de la rentabilidad sectorial a largo plazo y las formas en que las empresas pueden influir sobre ellas.

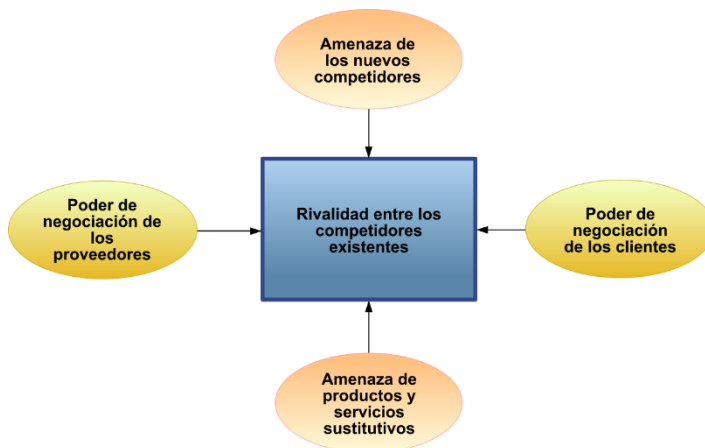


Fig. 5.4. Esquema ilustrativo de las cinco fuerzas identificadas por Porter [25]

Según Michael Eugene Porter estas fuerzas son:

- La amenaza de entrada de nuevos competidores: se analiza la dificultad de entrada de nuevos productos/competidores en el negocio, basándose en la existencia de barreras de entrada. Porter identifica seis barreras de entrada, las economías de escala, la diferenciación del producto, la inversión de capital, la desventaja en costes independientemente de las economías de escala, el acceso a los canales de distribución, y la política gubernamental.
- La amenaza de ingreso de productos sustitutivos: se analiza como variará la rentabilidad del negocio según la existencia de productos similares o iguales a los ofertados.
- El poder de negociación de los proveedores: se analiza la organización, la cantidad, la capacidad de negociación, los recursos y la influencia de los productos de los proveedores sobre el negocio.
- El poder de negociación de los compradores: se analiza a los clientes por su capacidad de compra, recursos, organización y existencia de productos sustitutivos a los ofertados en el negocio. Se considera que los clientes tienen un alto poder de negociación cuando están concentrados o compran cantidades importantes con relación a la producción del vendedor.
- La intensidad de la rivalidad: según Porter, es la consecuencia de las cuatro fuerzas anteriores, mediante la cual se analiza la cantidad, la calidad, la utilidad, la posición y los precios de los competidores en el mercado.

La introducción a las cinco fuerzas de Porter se realiza en este proyecto como método de identificación y análisis de los principales competidores tecnológicos, y las formas que estos tienen de influir en el sector financiero.

En esta memoria se ha considerado que, tecnológicamente hablando, Facebook, Amazon, Apple, y Google representan las mayores amenazas para el sector financiero, debido a su capacidad monetaria, su constante innovación, y el grado de penetración en la sociedad actual.

5.3.2. Facebook

Como es sabido Facebook es un servicio gratuito que permite a sus usuarios conectarse entre sí a través de internet. Es una empresa estadounidense que empezó dando servicio a los estudiantes universitarios permitiéndoles agregar otros alumnos de otras universidades, y no fue hasta septiembre del 2006 donde abrió sus puertas a todo el público. Su crecimiento exponencial a nivel de clientes se ha mantenido a lo largo de los últimos años, pasando de los 250 millones de clientes en 2009 a los 1968 millones que tiene actualmente [26], de los cuales el 92% de sus usuarios acceden mediante su Smartphone o tableta electrónica. Sus ganancias del 2016 aumentaron un 177% respecto al año anterior, logrando un beneficio neto de 9.476 millones de euros [27].



Fig. 5.5. Logotipos de Facebook, WhatsApp y Instagram

Además, cuenta también con el servicio de mensajería WhatsApp que alcanzó los 1000 millones de usuarios recientemente, y con la ya más que conocida aplicación Instagram que ha pasado de los 12 millones de clientes que tenía en 2012 cuando fue comprada por Mark Zuckerberg a los 600 millones que tiene actualmente.

Como se observa, se trata de un conjunto de plataformas sociales con el foco centrado en el ocio. No obstante, ya ha dado varios pasos hacia aplicaciones de servicios financieros como por ejemplo “Messenger Payment” con la intención de poder realizar transacciones bancarias entre los distintos usuarios de Facebook. Además, desde el 30 de diciembre de 2016 puede ofrecer servicios financieros en España al oficializarse en el Registro Oficial de entidades del Banco de España la entidad Facebook Payments International Limited después de conseguir la licencia del Banco Central de Irlanda que le permite operar dentro de la Unión Europea.

No es de extrañar que Facebook intente aprovechar su ventaja más competitiva, cuenta con información privilegiada sobre los clientes, siendo conocedor de gustos, aficiones y preferencias de miles de millones de usuarios. No sería extraño imaginarse en el futuro una sección dentro de WhatsApp, como el de compartir imágenes, que en lugar de una imagen se pudiera realizar una transacción monetaria, mediante la asociación de una tarjeta de crédito a la cuenta de WhatsApp.

Estamos delante pues de un gigante con una capacidad de innovación y adaptación casi perfecta que ofrece sus servicios gratuitamente y que cuenta con fuentes de ingresos prácticamente inagotables.

5.3.3. Amazon

Amazon.com es una empresa estadounidense de comercio electrónico, se creó con el nombre de cadabra.com en el año 1994 empezando como vendedora de libros, pensada como un lugar donde encontrar infinidad de libros de todas las temáticas y sin preferencias de autor. Actualmente es el gigante por excelencia de todo tipo de compras por internet basado en el retail, el marketplace⁸ y el servicio de web Amazon Web Services. Tal como intenta plasmar su creador en su logo, intenta abarcar una inmensa cantidad de productos, desde la A a la Z (Amazon). Jeff Bezos, CEO de Amazon, pensó y apostó por un modelo de negocio basado en las ventas de muchos productos en el que la profundidad de catálogo sería su ventaja competitiva. Este modelo, teóricamente definido como el modelo Long Tail (fig 5.6) [28], desarrollado por Chris Anderson, ha permitido que actualmente muchos de sus ingresos provengan de la venta de productos minoritarios, a primera vista con una demanda y un mercado menor, pero que permite tener unas ventas totalmente exclusivas. Por supuesto que también podemos encontrar en Amazon aquellos productos de primera línea con demanda mundial.

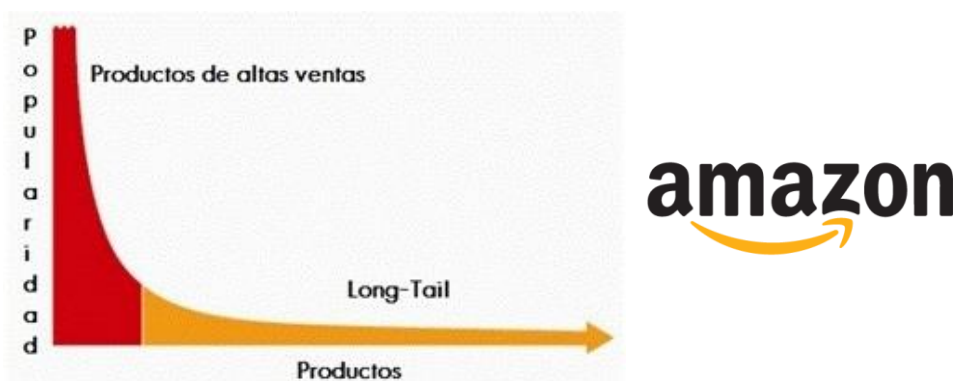


Fig. 5.6. A la izquierda, ilustración del modelo Long Tail, A la derecha, logotipo Amazon

En su inmersión en el sector financiero cabe destacar su plataforma de pago Amazon Payments que asegura al cliente una comodidad y seguridad de garantías en todas las transacciones, y Amazon Lending, con la que da crédito a sus vendedores asociados.

Amazon tiene como objetivo principal ser la empresa más centrada en el cliente del mundo, y lo está consiguiendo. Estamos hablando de una compañía con más de 300 millones de cuentas activas [29], con ventas mensuales que superan los 562 millones [30], con una capacidad de innovación permanente, con millones de clientes fidelizados gracias a su buen servicio y a las ventajas de Amazon Prime, entre otras cosas. Con un conocimiento milimétrico de las nuevas generaciones, con uno de los mejores modelos logísticos del mundo, una gran cantidad de ingresos y sin ningún miedo a adentrarse en nuevos campos, como la fabricación de su propio Smartphone, la creación de supermercados sin tener que pasar por caja o el envío de paquetería mediante drones. Es decir, en cualquier momento podría plantearse dar un servicio de financiación para estas ventas o desarrollar iniciativas para introducirse por completo en el sector financiero.

5.3.4. Apple

Apple es una empresa multinacional estadounidense creada en 1976 por Stephen Wozniak, Steve Jobs y Ronald Wayne, dedicada al diseño, fabricación y venta de equipos informáticos, software y gran variedad de dispositivos electrónicos como iPhone, Mac, iPad, Apple Watch, Apple TV, entre otros. Conocido es su sistema operativo iOS presente en la vida diaria de millones de personas, actualmente con más de 1000 millones de usuarios activos en todo el mundo y con unos ingresos de 48 billones de dólares que le han convertido en la empresa con mayor liquidez del mundo [31].



Fig. 5.7. Logotipo de Apple

Su introducción en el sistema financiero se ha materializado con su nuevo servicio de pago a través del dispositivo móvil o Apple Watch llamado ApplePay, y mediante el cual facilita el pago de sus clientes sin la necesidad de utilizar tarjetas de crédito. La comodidad de tener que cargar solamente con el móvil, despreocupándose del dinero y la cartera, y la seguridad que ofrece este sistema de pago con la que únicamente se autoriza el pago mediante la huella dactilar o el reconocimiento facial, unida a la estricta preservación de los datos de los clientes ha hecho que muchos bancos se hayan decantado por unirse a este sistema de pago, como, por ejemplo, la reciente incorporación de CaixaBank. ApplePay utiliza las tarjetas,

pertenecientes a las entidades bancarias, para realizar los pagos, aplicando una tarifa a cada compra al proveedor de la tarjeta y ofreciendo un servicio gratuito para el usuario. Además, se ha patentado ya un sistema de transacciones bancarias entre los clientes de Apple de forma gratuita, sin intereses, que permite realizar transacciones de manera rápida, segura y barata.

En definitiva, Apple tiene una gran cantidad de clientes con un poder adquisitivo elevado y con un gran nivel de fidelización. La introducción de Apple en el sistema financiero resultaría un éxito si se plantease aportar uno de sus principales sellos de identidad, la tecnología y la capacidad de innovación con la que hace más eficientes los comportamientos rutinarios de la vida de los ciudadanos.

5.3.5. Google

Sus fundadores Serguéi Brin y Larry Page crearon esta compañía en el año 1998, cuya especialización se centra en los productos y los servicios relacionados con internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías. Actualmente es una compañía subsidiaria de Alphabet Inc también creada por los mismos fundadores de Google en el año 2015 con el objetivo de mejorar la administración de los servicios de Google. Dentro de Alphabet Inc se encuentra un conglomerado de empresas como por ejemplo GoogleMaps, GoogleX, Android, YouTube, y por supuesto Google que es la que tiene el mayor peso.

Google basa su modelo de negocio en los anuncios online, su famoso buscador, sus productos para las empresas y los productos para el consumidor como GooglePlay, YouTube o el sistema operativo Android con el que recientemente ha sobrepasado los 2000 millones de cuentas activas [32].



Fig. 5.8. Logotipo de Google

Conocido es su gran desarrollo tecnológico y su afán por apostar por la innovación dando crédito a una gran cantidad de “start-ups” para complementar su desarrollo en busca de soluciones digitales que atiendan a las necesidades sociales.

La digitalización de la banca ha despertado en este gigante tecnológico un apetito insaciable

para irrumpir en el sector financiero que se ha iniciado con el lanzamiento de Google Wallet, un monedero virtual, y Robinhood un bróker online gratuito mediante el cual podemos comprar y vender acciones a través de una aplicación sin cobrar comisiones por el servicio.

Como se ha explicado con anterioridad, el “core business” de la banca tradicional ha sido y sigue siendo la conexión entre el ofertante y el demandante de crédito. Google es todo un experto en captar, manejar y cruzar información entre sus clientes. Se trata de la mayor empresa en lo que se refiere al almacenamiento y procesamiento de información, con un grado elevadísimo de conocimiento de los datos de los clientes, gustos, preferencias, hobbies, preocupaciones, los cuales podría aprovechar para, que, de una forma mucho más limpia y transparente, poner en contacto a estos ofertantes con los demandantes de crédito, aportando tecnología y eficiencia a todo el proceso de contacto.

Y es que en los últimos años Google no ha dejado de asombrar al mundo con nuevas invenciones en una gran diversidad de campos de aplicación como la medicina, la tecnología o la automoción. No sería nada extraño que decidiera adentrarse por completo en el sector financiero sabiendo por experiencia que si toma esa decisión pocas opciones les quedarán a sus competidores.

5.3.6. Análisis de las fuerzas de Porter

En este apartado se ha hablado de la existencia de empresas tecnológicas como nuevos jugadores del mercado financiero, su amenaza es real y la rivalidad empieza a notarse en el sector.

El sector financiero se encuentra amenazado no tan solo por la existencia de productos sustitutivos como los citados anteriormente, sino también por la capacidad de estos nuevos competidores de crear y ofrecer nuevos servicios más avanzados tecnológicamente y a precios más bajos que disminuyen sus márgenes de beneficios. La utilización de la tecnología como ventaja competitiva y las inmensas cantidades de capital de las que disponen, hacen muy difícil la existencia de competencia en los sectores que se introducen. Además, al ser empresas relativamente nuevas con una menor estructura empresarial no tienen la obligación de tener que cargar con la inercia del pasado, hecho que dificulta y ralentiza los cambios en su estructura. Es decir, no es lo mismo dar un giro en el modelo de negocio de una entidad financiera como CaixaBank, el Banco Santander, o BBVA, que realizarlo en una de estas empresas tecnológicas analizadas anteriormente. Son empresas relativamente “jóvenes” centradas en la innovación tecnológica, que han crecido y surgido junto a la sociedad actual, acostumbradas a proponer y adaptarse a los cambios.

La intensidad de la rivalidad:

El elevado número de entidades financieras que hay en España demuestra que la rivalidad entre los competidores es muy alta. Todas ellas ofrecen productos y servicios similares por lo que se ven obligados a utilizar como ventaja competitiva variables como las infraestructuras, la innovación tecnológica y el capital humano. Frente a esta competitividad, las entidades financieras que logren aumentar sus márgenes de beneficio mediante la adaptación de la tecnología a sus procesos rutinarios conseguirán desmarcarse de la competencia con ofertas más atractivas para los clientes.

La amenaza de entrada de nuevos competidores y productos sustitutivos:

Las entidades financieras están sometidas a una gran regulación que hace difícil el ingreso de nuevos jugadores en la industria. Sin embargo, sí existe la amenaza de ingreso de nuevos competidores debido al auge de las nuevas tecnologías y al lanzamiento permanente de productos y servicios que se adaptan a la legislación vigente sin tener que someterse totalmente a ella. Porter identifica a las economías de escala como una de las principales amenazas para analizar a los nuevos competidores. Para las empresas tecnológicas es una de sus principales ventajas, el coste unitario de los productos y servicios ofrecidos por estas empresas es cada vez menor debido a la utilización de la tecnología que les permite automatizar los procesos de producción. Estos nuevos competidores logran lanzar productos sustitutivos, es decir, productos con la misma finalidad, pero totalmente diferenciados a los existentes gracias a sus políticas de innovación y desarrollo, y a sus enormes inversiones de capital.

Generan muchos más beneficios con menos empleados. Los gobiernos ven como las grandes industrias generadoras de empleo del pasado y del presente sufren en un mercado dominado por la automatización, precisamente, la misma mecánica que hace crecer más y más a las empresas tecnológicas (fig 5.9).



Fig. 5.9. Número de empleados para generar 10 millones de ingresos [33]

El poder de negociación de los proveedores:

Hasta día de hoy, el poder de negociación de los proveedores logísticos del sector financiero ha sido especialmente bajo, debido a que los productos y servicios demandados para su correcto funcionamiento tenían una gran oferta, como, por ejemplo, los servicios de mensajería y seguridad.

Con la entrada de las nuevas tecnologías los bancos buscan digitalizarse por completo. Como consecuencia, el poder de negociación de los proveedores existentes ha aumentado considerablemente. Actualmente, para las empresas de transporte no es rentable realizar periódicamente servicios de mensajería y paquetería kilométricos por rutas poco transitadas que les obliga a trabajar con furgonetas medio vacías, debido a la constante disminución de la documentación y del número de oficinas bancarias. El auge de las empresas de retail ha provocado una disminución de los precios del transporte, obligando a la mayoría de los proveedores a dejar de ofrecer sus servicios para este tipo de trayectos poco transitados, como por ejemplo CorreosExpress. Los pocos supervivientes, los que se dedican específicamente a dar estos servicios, y en cuanto observen su baja competencia su poder de negociación aumentará aún más dejando a los bancos sin la posibilidad de poder negociar los precios del transporte.

El poder de negociación de los compradores:

El poder de negociación de los compradores es bastante bajo, considerando que el volumen de compra de cada cliente comparado con el nivel ofertado es muy pequeño. La mayoría de los clientes bancarios son clientes finales, ciudadanos, por lo que su poder de negociación es casi nulo. Sin embargo, el nuevo enfoque del cliente como centro de la actividad empresarial hace aumentar su poder de negociación. Gracias a la competencia existente en el mercado financiero, los clientes pueden escoger qué productos o servicios se adaptan mejor a sus necesidades, basándose en obtener una mejor rentabilidad, calidad, y personalización del servicio.

El auge de la personalización en productos y servicios hace aumentar el poder de negociación de los clientes. Cada vez más las empresas se dedican a ofrecer aquellos productos y servicios que el cliente desea, de este modo, si los compradores consiguen agruparse de forma organizada su poder aumentará considerablemente. Un ejemplo de ello es Amazon Prime, los clientes pueden organizarse y ganar poder de negociación con programas de fidelización, disfrutando de ventajas y condiciones únicas, con un servicio mejorado y personalizado.

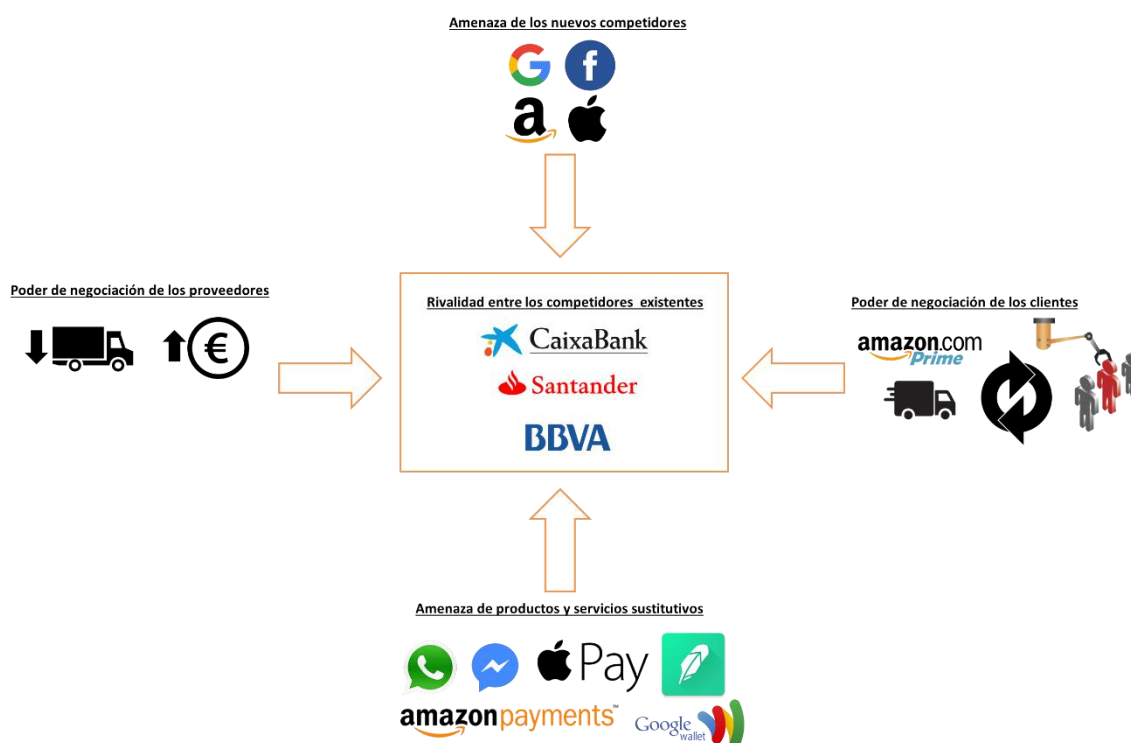


Fig. 5.10. Resultado ilustrativo del análisis de las fuerzas de Porter

5.4. Las entidades financieras y la innovación tecnológica

En este apartado se hace referencia a algunos de los proyectos más relevantes que están desarrollando las entidades financieras para liderar la banca digital.

Banco Santander

El objetivo del Banco Santander es seguir con la estrategia de transformación de los servicios financieros hacia la digitalización total, trabajando al lado de “start-ups” tecnológicas, desarrollando proyectos que logren diferenciarlos de la competencia. Continúan trabajando con Plug and Play Tech Center, una comunidad de más de 350 “start-ups” ubicada en Silicon Valley. Banco Santander y Plug and Play están impulsando a ocho “start-ups” de tecnología financiera, Bankast (plataforma de pagos), Handbe (impulsores de una tecnología de pagos basada en la identificación del cliente por venas y huellas de la mano), iQapla (plataforma de gestión financiera, “robo adviser”), Notakey, Paythunder (plataforma de pagos), PetyCash (red social que permite pagos sin comisiones), Zank (plataforma online que facilita los préstamos entre particulares), y Pivotta (plataforma que permite poner en contacto a la empresa para la compra venta de activos digitales) [34].

En sistemas de pagos también cuenta con pulseras “contactless” y la colaboración de Apple Pay y Samsung Pay.

BBVA

En 2016 el BBVA desembarcó en Silicon Valley con una nueva sede en San Francisco, desde allí se pretende liderar la transformación digital del BBVA.

Ha sido el primero en realizar una transacción, con éxito, de comercio internacional aplicando la tecnología BlockChain. Gracias a la utilización de la tecnología BlockChain se ha conseguido reducir los tiempos de envío, verificación y autorización de 7-10 días a 2.5 horas. En la operación se compraron 25 toneladas de atún por parte de la empresa Frime (Barcelona) a la empresa Pinsa Congelados (Méjico) [35].

La mejoría estratégica de sus clientes también es notoria, en parte gracias a su aplicación móvil valorada como la mejor aplicación del mundo en banco móvil según el estudio en 2017 de Global Mobile Banking Benchmark, publicado por Forrester Research, una prestigiosa firma americana, independiente, dedicada a la investigación de mercados financieros. A través de la aplicación los clientes logran tener un control preciso sobre sus gastos e inversiones, hasta al punto de poder predecir económicamente el gasto que supondrá para nuevos padres tener un bebé.

CaixaBank

CaixaBank es líder en España en medios de pago y banca electrónica, con más de 4.2 millones de usuarios que operan a través del móvil [7].

En 2011 lanzó los primeros cajeros “contactless” del mundo, y desarrolló la primera implantación comercial de pago “contactless” en Europa [36]. Recientemente, ha lanzado la pulsera “contactless” con la que poder hacer pagos sin la necesidad de llevar la cartera encima. Además, ha acoplado los servicios de Samsung Pay y Apple Pay a sus sistemas de pago por móvil, y en los últimos meses ha presentado el servicio de envío de dinero utilizando la voz a través de Siri, el asistente de iOS. Por otra parte, se ha puesto en marcha otro servicio de envío de dinero a través de aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp o Facebook Messenger.

En seguridad y accesibilidad CaixaBank se ha convertido en el primer banco de España que incorpora la tecnología de identificación Face ID, reconocimiento facial, a sus aplicaciones para móvil, de momento únicamente en el nuevo iPhone X [37].

Recientemente se ha unido a una iniciativa de UBS⁹ e IBM¹⁰ para crear una nueva plataforma de comercio internacional basada en tecnología Blockchain. La nueva plataforma, denominada “Batavia” y a la que pueden unirse organizaciones de cualquier tamaño de todas partes del mundo, se ha diseñado para dar apoyo financiero a las operaciones de comercio con bienes físicos. De esta manera se pretende realizar transacciones más eficientes, transparentes y rentables, reduciendo de manera significativa los tiempos de gestión.

6. Logística

Esta necesaria adaptación tecnológica que están llevando a cabo las entidades financieras, tendrá que ir acompañada también de una adaptación logística. La digitalización y la nueva hoja de ruta de los bancos hacen replantearse muchos de los procesos logísticos llevados a cabo hasta día de hoy. UPCBank Etseib Logistics, filial de la entidad financiera UPCBank, será la encargada de adaptar todas las implementaciones e innovaciones tecnológicas en la logística de UPCBank.

6.1. UPCBank Etseib Logistics

UPCBank Etseib Logistics es una empresa filial de UPCBank que gestiona los siguientes servicios:

- Obras: nuevas oficinas, reformas, traslados y edificios singulares.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los centros de la red de oficinas, Servicios Centrales y Delegaciones Territoriales de UPCBank.
- Instalaciones de Telecomunicaciones.
- Compras y aprovisionamiento de material de oficina e informático.
- Logística: distribución de valija, material de oficina y artículos de campañas de marketing a todos los puntos de la red y al domicilio de los clientes que lo solicitan.
- Gestión de Archivo de documentación, Correspondencia y Renting de coches.
- Gestión del Medio Ambiente
- Marketplace: Gestión de la herramienta de negociación electrónica de UPCBank.
- Gestión del Medio Ambiente

La compañía UPCBank Etseib Logistics desarrolla la gestión de sus más de 2000 oficinas en los ámbitos de mantenimiento, seguridad, compras, logística y suministros. Dispone de sede central en Barcelona y delegaciones repartidas por todo el territorio español para poder dar cobertura a nivel nacional e internacional a todos sus clientes.

Para realizar la compra de un producto o la contratación de un servicio por parte de terceros, UPCBank Etseib Logistics realiza una subasta electrónica a través de UPCsubastas. Gracias a esta herramienta, gestionada por la propia UPCBank Etseib Logistics, permite que los

proveedores interesados entren en concurso y compitan entre sí de forma limpia y transparente, realizando pujas a la baja sobre los servicios y los productos, como, por ejemplo, la adquisición de una determinada zona geográfica para realizar el transporte de correspondencia.

La necesidad de aprovisionamiento de las filiales y oficinas de UPCBank obliga a la entidad a realizar cientos de compras al mes, es por esto que la optimización de la gestión de los almacenes, la planificación de las compras, y la emisión y distribución de los pedidos son muy importantes dentro del día a día de UPCBank Etseib Logistics.

Sería lógico pensar que la logística carece de importancia al tratarse de una entidad financiera, pero se trata de un pilar fundamental llevado a cabo por UPCBank Etseib Logistics para garantizar el buen funcionamiento de la entidad.

6.2. ¿Qué entendemos cómo logística?

La globalización y el aumento de la competitividad, junto a la exigencia de calidad en los productos y servicios demandados por los clientes, obligan a las empresas a entender la logística como una ventaja competitiva de vital importancia.

La etimología de logística proviene del vocablo griego "logistikos" que significa razonamiento, cálculo. Esta palabra griega viene del verbo logizesthai (calcular) y del sufijo tikos (relativo a), llevando el significado de "logistikos" a lógica matemática, arte de calcular o el que sabe contar. En el siglo VII a.C los antiguos griegos ya utilizaban la palabra "logistikos" para hacer referencia a las cosas o razonamientos lógicos. Cabe destacar que en la época del Imperio Romano se llamaba "logista" al intendente de los ejércitos. Antiguamente, se entendía como logística a la forma de organizar las tropas y los recursos del ejército: producción, abastecimiento, transporte y movilidad [38].

Actualmente, estas son algunas de las definiciones que se le han atribuido:

Según la Real Academia española (RAE) *se define la palabra logística como: "el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución" [39].*

La fundación ICIL define la logística como: *"la gestión del flujo de materiales y productos de una empresa desde los proveedores hasta los clientes de forma que se consiga llegar al cliente cuando se necesita con el menor coste integral" [40].*

La Gran enciclopedia catalana define la logística como: *la organización de todo lo que es necesario para llevar a cabo una actividad o un proyecto, juntamente con el estudio completo del movimiento de materiales en la industria* [41].

Desde el Centro Español de Logística, CEL definen que, *la logística es una actividad que incluye dos funciones básicas, la gestión de materiales que se encarga del aprovisionamiento de las materias primas y de las operaciones de fabricación hasta el acabado final, y la gestión de distribución, que considera el embalaje, control de inventarios, procesos de manipulación, almacenamiento y transporte* [42].

6.3. La logística empresarial

Para el célebre profesor de operaciones y métodos cuantitativos de la universidad de Northwestern Illinois, especializado en logística, Ronald H. Ballou, *“la logística empresarial es todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable”* [43].

6.3.1. Áreas de la logística empresarial en UPCBank Etseib Logistics

- Logística de aprovisionamiento: engloba las actividades asociadas a la recepción, el almacenamiento y la distribución interna de insumos del producto. La logística de aprovisionamiento se encargará de tener bajo control todo aquello necesario para llevar a cabo los procesos productivos para satisfacer la demanda de los clientes. Será necesario optimizar su rendimiento, la gestión de stocks y la elección de los proveedores serán elementos básicos para su buen funcionamiento.
- Logística de distribución: se encarga de la coordinación de los almacenes, manipulación de productos y transporte desde el punto de producción hasta el punto de consumo. Mayoritariamente relacionada con el transporte. Su finalidad será optimizar el tamaño disponible de los vehículos de carga y planificar las rutas de manera eficiente para disminuir los costes de envío.
- Logística inversa: proceso indispensable para la reutilización de la materia. Conjunto de actividades logísticas de recogida, desmontaje y procesado de productos usados que no han completado su proceso de distribución. Partes de productos o materiales con vistas a maximizar el aprovechamiento de su valor y, en general, su uso sostenible.

6.3.2. Objetivos de la logística empresarial en UPCBank Etseib Logistics

UPCBank Etseib Logistics tiene como objetivo optimizar los plazos de entrega y devolución de los bienes y servicios demandados mediante la utilización mínima de los recursos, encontrando el equilibrio entre la eficiencia y la eficacia que permita maximizar los beneficios de la empresa.

6.4. La logística como esencia de la cadena de valor

La cadena de valor (fig 6.1) es un modelo o herramienta teórica ideada y desarrollada por **Michael Porter** escrita en su libro “*Competitive advantage*” en el año 1985 [24]. En él, se explica cómo clasificar, organizar y analizar las actividades de una empresa con el objetivo de identificar dónde tiene la empresa sus ventajas competitivas, y en cuáles de ellas es capaz de generar más beneficios para el consumidor. Se entiende que una empresa tiene ventaja competitiva frente a otra cuando es capaz de aumentar el margen (diferencia entre el valor final y el coste total) al desempeñar una actividad que genere valor.

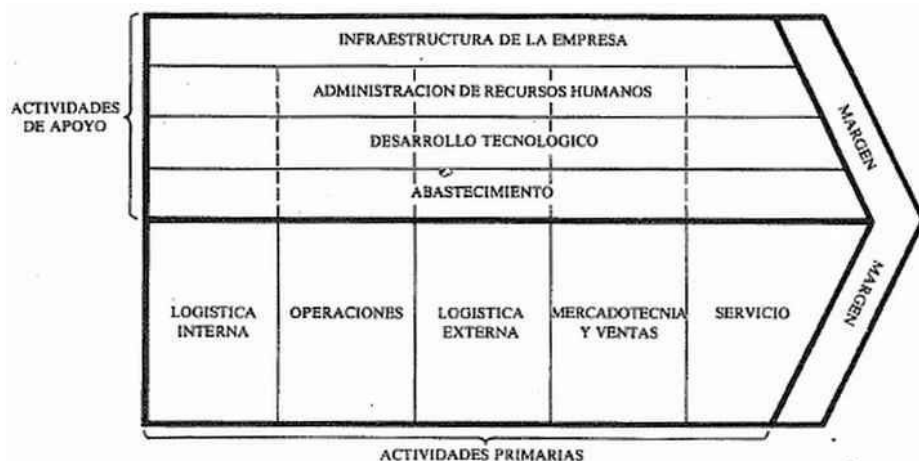


Fig. 6.1. Ilustración de la cadena de valor de Michael Porter [44]

Según Michael Porter las actividades de valor se clasifican en actividades primarias y en actividades de apoyo [44].

Las actividades primarias son aquellas actividades implicadas en la creación física del producto, su venta y transferencia al comprador, así como la asistencia posterior a la venta. Están compuestas por:

- Logística interna: relacionada con la gestión y administración de la recepción y

almacenamiento de las materias primas necesarias para la elaboración del producto, junto a su modo de distribución. Cuanto más eficiente sea la logística interna mayor será el valor generado.

- Operaciones: cuanto más eficientes sean las operaciones, desde la logística de entrega y creación del producto, hasta la entrega final, mayor será el ahorro de capital que conllevará un aumento del valor agregado.
- Logística externa: el producto sale del operador logístico y es entregado a los mayoristas, distribuidores, o clientes finales.
- Marketing y ventas: cuarta actividad primaria de la cadena de valor. Hay que tener cuidado con los gastos de publicidad, los cuales son una parte fundamental de las ventas.
- Servicios: la actividad final de la cadena de valor. Los servicios cubren muchas áreas, desde la administración de cualquier instalación hasta el servicio al cliente después de la venta del producto. Tener una fuerte componente de servicio en la cadena de suministro proporciona a los clientes el apoyo y la confianza necesaria, lo que hace aumentar el valor del producto.

Las actividades de apoyo sustentan a las actividades primarias y se apoyan entre sí. Tecnología, recursos humanos y compras pueden asociarse con actividades primarias concretas. Se entiende como infraestructura de la empresa como un apoyo a la cadena completa.

La elaboración de un buen Plan Estratégico y de un buen modelo logístico que permita desmarcarnos de la competencia para realizar un enlace eficiente entre la materia prima, la producción y los mercados, junto a la optimización de las actividades descritas, y la mejoría de su coordinación será fundamental para darle un valor agregado a nuestra empresa y generar ventajas competitivas que hagan aumentar nuestro margen de beneficio.

El cliente juega un papel fundamental dentro de la cadena de valor, sin cliente no hay negocio y sin negocio no hay cadena de valor posible.

6.5. La logística 4.0

6.5.1. ¿Hacia dónde vamos?

En la figura 6.2 vemos representado el esquema básico teórico de la cadena de suministro, desde el proveedor hasta el cliente, con el flujo de los materiales en sentido horario y el flujo de información en sentido contrario. La simplicidad de este esquema teórico se convierte en algo mucho más complejo en la realidad, donde existen múltiples clientes, múltiples configuraciones de los productos, regulaciones, y transportes.

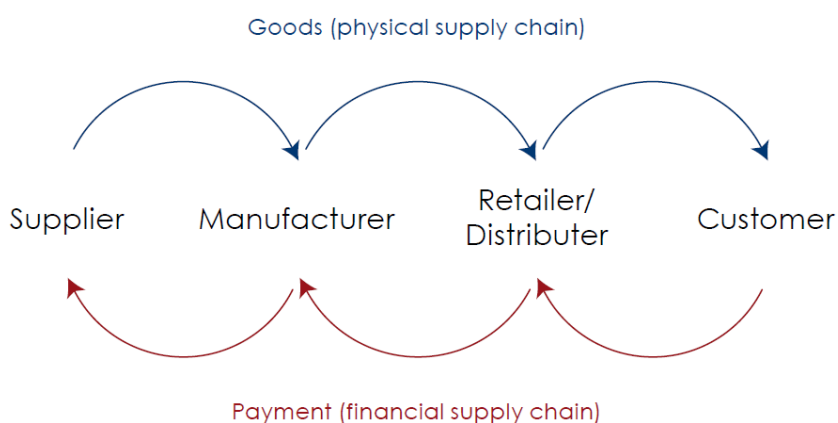


Fig. 6.2. Esquema básico teórico de la cadena de suministro

Por lo tanto, la complejidad de la cadena de suministro y de la logística asociada es cada vez mayor. Avanzamos hacia la logística 4.0 en una industria 4.0. Su nombre hace referencia a la cuarta revolución industrial. La primera revolución industrial tuvo lugar a finales del siglo XVIII con la introducción de los combustibles fósiles dejando atrás la dependencia de los animales. Posteriormente vino la segunda revolución industrial con la introducción de la electricidad y la producción en masa a mediados del siglo XIX, y, por último, la tercera revolución industrial que se inició a mediados del siglo XX con la introducción de la electrónica y la automatización, dando lugar a gran parte de la tecnología que nos rodea hoy en día.

Se considera como la cuarta revolución industrial a la introducción de los “Cyber Physical Systems”, entendida como el resultado de atribuir componentes de computación y comunicación a los objetos físicos para convertirlos en autónomos e inteligentes. Una de las partes más importantes se conoce como “The Internet of things”, la posibilidad de conectar a la red objetos físicos que nunca habían estado conectados, creando así redes inteligentes conectadas en todo momento.

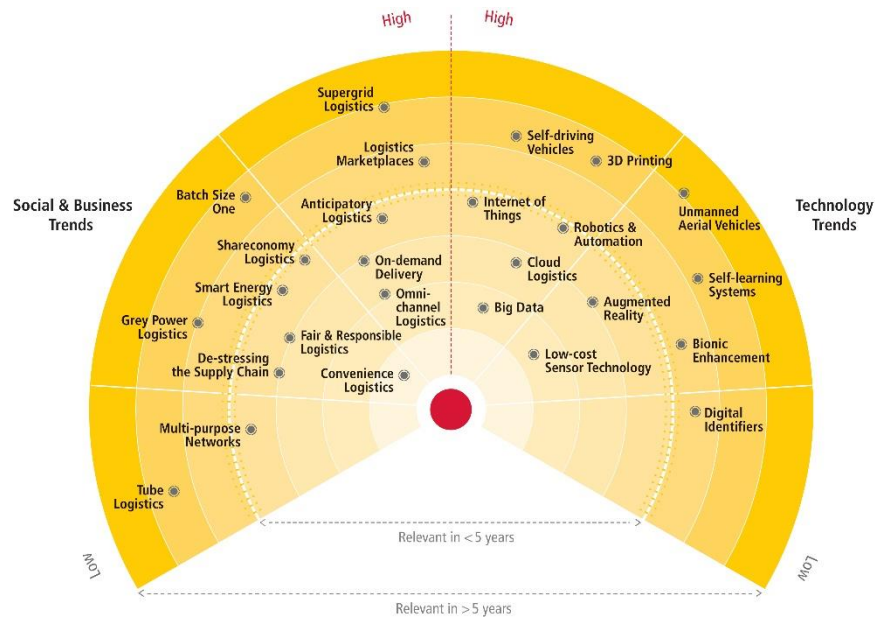


Fig. 6.3. DHL, the logistics trend radar [45]

En la figura 6.3 podemos observar la relevancia de las nuevas tecnologías dentro de la industria 4.0. Actualmente tenemos alrededor de 15 billones de dispositivos conectados al IoT, pero se calcula que dentro de 50 años vamos a tener 1,5 trillones de dispositivos conectados, lo que supondrá un aumento considerado en la cantidad de datos [46].

La logística de anticipación, basada en algoritmos capaces de predecir los comportamientos de los usuarios de un sistema mediante el uso del Big data, será importante en los próximos años para conocer y entender las necesidades de los clientes con el objetivo de ofrecerles un producto completamente personalizado. Además, estos algoritmos van a permitir predecir la demanda que tendrán los productos incluso antes de ser colocados en el mercado, lo que nos repercutirá directamente en la gestión logística de las compras y de los stocks.

La adaptación de la automatización en la actividad productiva también tendrá un papel determinante en la logística futura. Estamos hablando de la creación de un nuevo escenario donde muchas de las tareas hasta ahora realizadas por humanos van a realizarse mediante máquinas con capacidades de aprendizaje, auto programables, más veloces y con una capacidad de producción mayor a la de cualquier ser humano.

Por otra parte, la optimización de los métodos de transporte de la última milla a través de la adhesión a economías colaborativas puede ser fundamental para afrontar las nuevas regulaciones medioambientales que imponen las ciudades, con el objetivo de convertirse en ciudades verdes, eficientes e inteligentes.

6.5.2. BlockChain en la logística

En el apartado 5.2.1 se ha hablado de la base de la tecnología BlockChain y su aplicación en el sector financiero. Muchas son las empresas que están invirtiendo en su desarrollo como CaixaBank, IBM, Walmart, Maerks, BBVA, Nestle o Bitcoin, con el objetivo de adaptar BlockChain a sus campos de acción.

Logísticamente la tecnología BlockChain también tendrá un impacto considerable en los próximos años. Grandes empresas de retail como Walmart y de transporte como Maerks ya utilizan BlockChain dentro de su cadena de suministro con el objetivo de optimizar sus procesos y alcanzar una mayor eficiencia.

La idea es poner el registro de operaciones en un entorno neutral compartido con varias empresas, eliminando la intermediación que no aporta valor al proceso (fig 6.4). Únicamente pueden participar aquellas empresas que hayan sido autorizadas, las cuales disponen de un identificador digital único, es decir, nadie puede participar sin previo consentimiento. De esta manera se consigue agilizar y abaratar los procesos añadiendo seguridad y trazabilidad sobre los productos. Además, el cliente final es conocedor, al igual que todos los participantes de la red de BlockChain, de toda la cadena de suministro en la que ha participado su producto. De este modo, se genera confianza en el cliente a la hora de comprar y se elimina la posibilidad de fraude al estar todas las acciones completamente expuestas a los demás participantes.

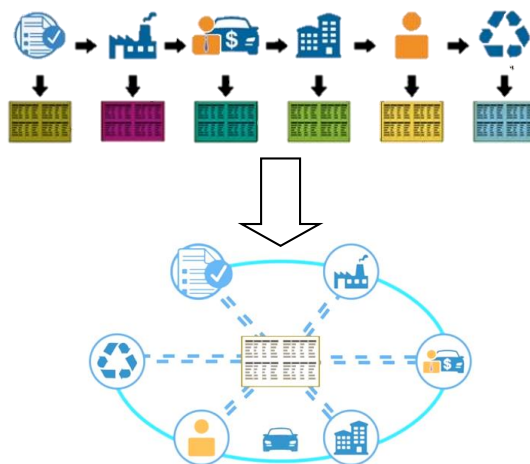


Fig. 6.4. Ejemplo teórico de aplicación de la tecnología BlockChain en la logística

7. El modelo logístico actual

El modelo logístico de nuestra filial bancaria se basa en un modelo logístico centralizado que utiliza un único operador logístico situado en Barcelona para almacenar y distribuir los pedidos. La logística actual de la entidad financiera se divide en tres grandes grupos, transporte de documentación, material de oficina, y, promociones, campañas y UPCretail (fig 7.1) cada uno de ellos con unas necesidades específicas que solicitan un análisis individual y exhaustivo.

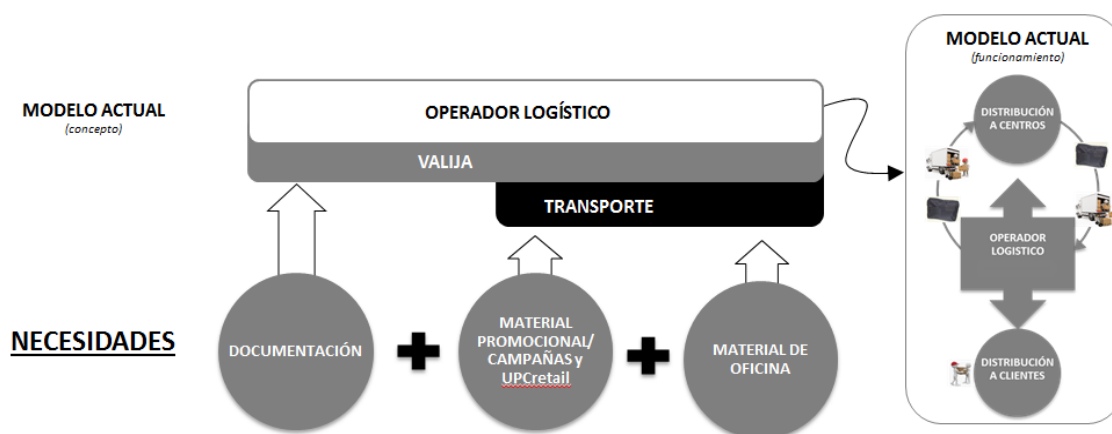


Fig. 7.1. Modelo logístico actual

Documentación: existe una gran cantidad de documentación física que forma parte del día a día de la entidad, hipotecas, cheques, contratos, servicios sociales, cartera de efectos, demandas judiciales, créditos/remesas documentarias, servicio de cartería, copia de documentos, certificados. Las funciones logísticas de la entidad financiera frente a la documentación van a ser: almacenar, ofrecer un servicio de entrega y recogida flexible de los documentos que se adecue a las necesidades de las oficinas, y, estudiar posibles procesos de mejora con el objetivo de digitalizar al máximo la documentación.

Material de oficina: cuando hablamos de material de oficina hacemos referencia a aquellos objetos o materiales de uso periódico, de tamaño reducido, poco valor, y que sirven para abastecer a los trabajadores del grupo UPCBank incluido UPCBank Etseib Logistics para llevar a cabo su día a día en la oficina. Son un elemento indispensable sin el cual no podrían funcionar. Bolígrafos, papel, blísteres, gomas, tóner, tarjetas de visita, grapas, clips, papel para impresión de cajeros, libretas. Todas estas “commodities” son servidas diariamente a las oficinas que lo solicitan.

Promociones: se trata de todo el material que lanza UPCBank para su propia publicidad,

folletos, banners, calendarios, postales.

Campañas: se entiende como el grupo de ideas o creaciones que se realiza con el objetivo de captar nuevos clientes o promocionar la venta de algunos productos. Son un ejemplo las nóminas, campañas para niños, bolígrafos especiales, relojes, chapas, estuches electrónicos, chapas.

UPCretail: es la nueva apuesta de UPCBank. El objetivo de UPCretail es ofrecer al cliente una seleccionada gama de artículos de primeras marcas, con el diseño, la calidad y las prestaciones necesarias para cumplir con las expectativas del cliente. Además, UPCretail ofrece un sistema de financiación sin intereses muy favorable para el comprador que le permite pagar sus productos con cómodas cuotas fraccionadas hasta en 30 meses. De esta forma UPCBank busca introducirse por completo en el mundo del retail aprovechando la financiación como ventaja competitiva.

7.1. El operador logístico

El operador logístico está especializado en la gestión logística de manipulación, almacenaje y distribución de todo tipo de productos. Es una empresa puntera que apuesta por la tecnología para llevar a cabo sus actividades, gracias a numerosas inversiones realizadas en sus sistemas tecnológicos e instalaciones.

Su volumen de actividad se distribuye aproximadamente en un 60% en el sector financiero, un 20% en el sector textil, un 10% en el sector editorial y un 10% en otros sectores.

El operador logístico permite que UPCBank Etseib Logistics no tenga que hacerse cargo de las actividades de logística de aprovisionamiento y almacenaje físicamente, centrándose únicamente en su gestión. Cuenta con sistemas de alta tecnología que permiten adaptarse perfectamente a la demanda de la entidad, como, por ejemplo, los sorters, los sistemas de automatización de picking, la lectura OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres), y de una amplia gama de sistemas de almacenaje. Además, se encarga de analizar y estudiar el impacto de las operaciones en la estrategia del negocio, con el objetivo de aumentar el valor de la empresa. Facilita también el acceso en todo momento a las gestiones de la empresa, pudiendo acceder a la base de datos o recibir información vía online.

En Cataluña la compañía inició su actividad en 1994, realizando sus actividades logísticas en un almacén de construcción propia de 7000 metros cuadrados, ubicado en la Zona Franca de Barcelona y donde actualmente está ubicada la sede central de la empresa. Dispone además

de dos naves contiguas, que suman 14000 metros cuadrados, situadas también en la Zona Franca de Barcelona, y otra nave con 10200 metros cuadrados de superficie en la Zona de Actividades Logísticas (ZAL) del Puerto de Barcelona donde UPCBank Etseib Logisitcs tiene el almacén.



Fig. 7.2. Imágenes del interior de las instalaciones del operador logístico

Zona Franca (Barcelona)	ZAL II (Barcelona)
<ul style="list-style-type: none"> - 600 salidas/criterios de clasificación - 28000 unidades/hora 	<ul style="list-style-type: none"> - 182 salidas/criterios de clasificación - 8000 unidades/hora

Tabla. 7.1. Características de dos de las naves del operador logístico

El operador logístico se destaca de su competencia proporcionando un valor añadido al aportar alta tecnología con sistemas automatizados de clasificación y cruzamiento de documentación que mejoran sustancialmente los procesos manuales de los clientes. De este modo, permite reducir los costes y disminuir las posibilidades de error en los procesos, y, a la vez, aumentar la precisión y la facilidad de seguimiento de los productos.

7.2. Logística interna

Se entiende como logística interna todas aquellas actividades productivas con una logística asociada que se desarrollen para satisfacer las necesidades de las oficinas de UPCBank.

7.2.1. El proceso logístico de valija

La valija (fig 7.3), definida según la RAE como “saco de cuero, cerrado con llave, donde llevan la correspondencia los correos”, en este caso, una entidad bancaria, a sus diferentes establecimientos, sedes, clientes, oficinas y centros. Con el modelo de distribución por valija UPCBank Etseib Logistics puede intercambiar de forma periódica la correspondencia de UPCBank de una forma segura y económica.



Fig. 7.3. Imagen de varias valijas

Cada valija está equipada con un precinto mediante el cual se garantiza la confidencialidad e integridad de los envíos.

La documentación en la valija:

Se utiliza un modelo de envío y recibimiento por valija simétrica periódica con una frecuencia de recogida variable según las necesidades del centro. Los miles de cartas y documentación de las más de 2000 oficinas que se generan o se solicitan son enviadas mediante el servicio de valija interna hasta Barcelona donde se reorganizan, se clasifican o se almacenan según su destino. Actualmente, este servicio de logística (manipulación, almacenaje, clasificación y expedición) está externalizado y llevado a cabo por el operador logístico que utiliza un sorter con una capacidad de clasificación de 8000 productos/hora, permitiendo la preparación de 182 pedidos de forma simultánea, con el cuál se alcanza un nivel de producción de entre 10000-15000 pedidos/día. Además, se encarga del cruzamiento de documentación y de su

posterior clasificación en las valijas de transporte. Una vez preparadas, llenadas, cerradas y precintadas, las valijas viajan, transportadas por la empresa de transporte correspondiente, a la zona geográfica de su oficina o centro de destino donde se abren, se vacían y se vuelven a llenar con documentación distinta para hacer el viaje de vuelta a Barcelona.

Para llevar a cabo el servicio regular de valija, el mapa a nivel nacional está dividido en las siguientes zonas: Barcelona, Cataluña (excepto Barcelona), Levante (Comunidad Valenciana y Murcia), zona Norte (Aragón, Castilla y León, La Rioja, Asturias, País Vasco, Navarra, Cantabria, Galicia), zona Sur (Castilla la Mancha, Madrid, Extremadura, Andalucía, Ceuta, Melilla), Islas Baleares e Islas Canarias (fig 7.4). El servicio en cada zona es llevado a cabo por una empresa externa de transporte normalmente ganadora del concurso de la subasta electrónica (Seur, Correos express, Copetrans, Redyser, Trablisa).

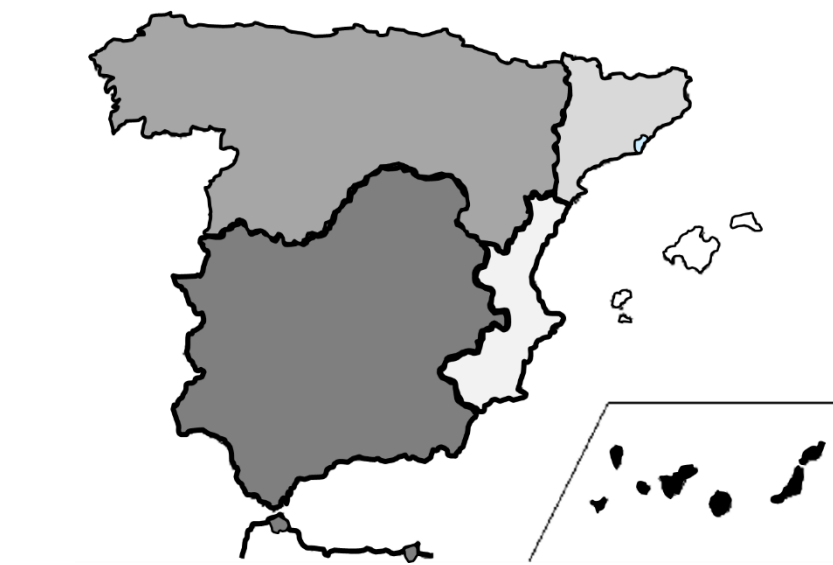


Fig. 7.4. Mapa de España dividido en zonas de repartición

Se realizan tres clases de servicio regular de entrega y recogida de valija. En todas las oficinas, independientemente de su ubicación, se ofrece un servicio alterno con una frecuencia de entrega/recogida de 3 vez/sem. En las oficinas con mayor tráfico de documentación se ofrece un servicio unitoque diario 1 vez/día o incluso servicio bitoque diario 2 vez/día. El tipo de servicio que se realiza en cada centro y oficina dependerá de sus necesidades.

En el caso insular el proceso es el mismo, con la diferencia que el traslado a Barcelona se realiza en avión y por lo tanto hay que considerar también los kilogramos enviados. De este modo, se tendrá que optimizar el peso del envío para disminuir su coste, dejando las valijas en tierra para no tener en cuenta su peso, y realizando el traslado de la documentación en el avión con la ayuda de grandes sacos de mayor ligereza.

Material de oficina y campañas UPCBank en la valija:

Al tratarse de un grupo empresarial de gran tamaño que funciona de forma global, la entidad financiera tiene un contrato basado en un catálogo muy amplio de productos, servido a muy buen precio a cualquier ubicación.

Cuando un empleado de alguna de las más de 2000 oficinas necesita material de oficina utiliza una plataforma informática interna, a la cual se accede con un código personal e intransferible. Una vez dentro, el empleado puede seleccionar el material de oficina que necesite juntamente con la cantidad. El material de oficina se introduce mayoritariamente dentro de las valijas para optimizar su transporte, siempre que su tamaño lo permita. El mismo sistema nos informará si hay o no stock disponible en el almacén del operador logístico, en caso afirmativo y si hay disponibilidad de espacio en el interior de las valijas el modelo logístico pasará a ser igual al modelo de transporte de documentación explicado anteriormente.

Las campañas de UPCBank también se incluirán o no dentro de las valijas dependiendo de su tamaño y de su valor. Una vez se genera el pedido y la entrega, será el mismo operador logístico, con el consentimiento de UPCBank Etseib Logistics, el que decida mediante un sistema de captación de imágenes si hay espacio dentro de las valijas para que el material de oficina y las campañas se incluyan dentro de estas.



Fig. 7.5. Diagrama ilustrativo del material que viaja en el interior de las valijas

Actualmente el porcentaje medio del volumen de campañas y material de oficina enviado por valija es del 60% sobre el total. De esta forma se aprovecha el espacio no utilizado por la documentación.

El aprovechamiento del espacio vacío de las valijas se realiza para abaratar los costes del

transporte. UPCBank Etseib Logistics tiene un contrato con las empresas de transporte de X valijas al mes, sin tener en cuenta la cantidad llenada en cada una de ellas. De esta manera puede hacer llegar, a cualquier centro, material de oficina o productos de sus campañas y promociones sin tener que pagar un extra por su envío, con el conocimiento de que la valija va a viajar si o si a ese destino, como mínimo 3días/sem.

Si el envío de las campañas o el material de oficina no puede efectuarse por valija, debido a la falta de espacio, se enviará por paquetería, y pasará a formar parte de la logística externa.

Proceso de las valijas de UPCBank con el operador logístico:

Gracias a la participación del operador logístico en el proceso de valija se consigue profesionalizar su gestión, aportando una mayor eficiencia y flexibilidad en el volumen de unidades tratadas. Además, permite aumentar el seguimiento, la trazabilidad, la capacidad de cada valija para realizar un mejor servicio.

A medida que van llegando las valijas a las instalaciones del operador logístico se realizan los controles pertinentes para garantizar su estado. Cada una de ellas está precintada y lleva incorporada un cartón con un código de barras que facilita la información de transporte al transportista, y su contenido al operador logístico y a las oficinas. Una vez pasado el control y validado la correcta recepción de estas se procede a desprecintarlas y a escanearlas, depositando el material en unas cintas que lo hacen pasar a través de la zona de escaneo, donde se realizan dos fotografías de cada elemento. Posteriormente los materiales pasan a su primera clasificación.

Se realiza una preclasificación en función del destino. Se separa de forma rápida con una primera clasificación de 89 grupos, los cuales están formados por agrupaciones de oficinas según su ubicación. Posteriormente, con la finalización de la primera clasificación, se procederá a una segunda clasificación de los documentos por decenas de oficinas. Finalmente se clasifica la documentación según su destino final.

Los documentos pasan a lo largo de unas cintas de inducción donde unas cámaras captaran el código de barras de cada documento, interpretando la información y dirigiéndolo a su salida correspondiente. A medida que se van induciendo los documentos y clasificándolos en sus salidas, el operario coge la valija completa y la deposita en la cinta de evacuación donde pasa a través de una cinta transportadora hasta el proceso de cierre, donde se cierra y se precinta para ser enviada a su oficina de destino.

Problemática del modelo de valija

Actualmente, este modelo de valija se encuentra anticuado. Apenas ha sufrido cambios en su modelización y los bancos trabajan diariamente para encontrar un método alternativo más eficiente. La mayoría de las implementaciones realizadas en el modelo de valija han sido a nivel operacional, y es por esto que UPCBank Etseib Logistics se plantea continuamente la posibilidad de actualizarlo.

Muchas de las valijas viajan vacías debido a la simetría del modelo actual de distribución de valijas en las oficinas de UPCBank y al aumento de la digitalización de los documentos bancarios. Las valijas viajan con la misma frecuencia a Barcelona y Madrid que a los pequeños pueblos del país. Para las empresas de transporte es una situación insostenible. Cada vez hay menos proveedores para realizar el transporte y algunos de ellos han dejado de presentarse a las subastas debido a la baja rentabilidad que supone viajar periódicamente a todos los sitios donde haya una oficina de UPCBank, teniendo en cuenta los precios actuales del transporte. Además, el modelo de valija se encuentra en el punto de mira de UPCBank Etseib Logistics debido a la falta de trazabilidad y sostenibilidad en el método de transporte, frente al cambio radical de las ciudades en política medioambiental.

Parece claro pensar que la valija está en la cuerda floja pero no hay banco que encuentre un modelo alternativo para distribuir la correspondencia entre las oficinas. Será un factor clave encontrar un modelo sustitutivo, alternativo a la valija, que se adapte a las necesidades logísticas de las entidades financieras.

7.3. Logística externa

Se entiende como logística externa todas aquellas actividades productivas con una logística asociada que se desarrollen para satisfacer las necesidades de clientes externos no pertenecientes a UPCBank.

7.3.1. El proceso logístico de paquetería

La paquetería es una parte muy importante dentro de la logística de UPCBank y aunque parezca ilógico los bancos mueven un gran volumen de paquetes diariamente por las carreteras de nuestro país. En UPCBank los paquetes que viajan a través del modelo de distribución de paquetería son los pertenecientes a la campaña de UPCretail (televisores, móviles, tabletas, aspiradores, ebooks...) y los paquetes formados por el material de oficina y las campañas que no tienen cabida en el interior de las valijas.

Por lo que al transporte respecta, los productos de UPCretail, al ser paquetes de alta gama y de un valor monetario significativo, están asegurados y su transporte se realiza principalmente con la empresa de transportes Seur, con el objetivo de garantizar un servicio cuidado, aunque implique un precio más elevado.

La entrada a la venta directa de bienes de consumo ha abierto un nuevo escenario logístico donde UPCBank Etseib Logistics se ha tenido que adaptar. El aprovisionamiento de los productos, la gestión de almacenes, el volumen de los pedidos, la variedad de los productos, las exigencias y la distribución han cambiado por completo. Acostumbrados a repartir únicamente entre sus oficinas, la entidad bancaria ahora tiene que distribuir los paquetes a infinidad de direcciones distintas y atenderse a las exigencias que eso supone.

El número de peticiones ha cambiado por completo obligando a la entidad a renegociar los palés con el operador logístico, y a estudiar con especial exactitud los paquetes remanentes en el almacén, buscando un aumento de su rotación (Just in Time¹¹) y ajustando con más precisión el stock de seguridad para abastecer a sus clientes. La idea es parecerse cada vez más a las grandes empresas de retail.

7.4. ¿Por qué nos planteamos adaptar el modelo logístico?

“El 92% de las empresas considera la logística como factor de ventaja competitiva” según el informe sobre logística para comercio electrónico en España elaborado por la asociación española de la economía digital.

Hay dos razones que nos obligan a estudiar nuevas alternativas para adoptar nuevos modelos logísticos que mejoren la calidad de nuestros servicios. Estas razones vienen perseguidas por la necesidad de buscar un modelo más eficiente que se adapte a las exigencias logísticas del siglo XXI y a la nueva hoja de ruta de los bancos. Además, UPCBank tiene la obligación de atenderse a la innovación que exige el mercado de continua competencia con el objetivo de desmarcarse de los competidores, mejorar la calidad de sus servicios y ampliar la clientela, satisfaciendo las necesidades de las nuevas generaciones. La eficiencia y la innovación, son los pilares por los cuales UPCBank Etseib Logistics busca optimizar su modelo logístico.

La eficiencia está relacionada con las personas y con los costes. A nivel empresarial es poco lógico pensar en un modelo eficiente si no está acompañado de una mejoría económica. Podríamos definir la eficiencia como la capacidad de lograr los objetivos con la menor cantidad posible de tus recursos, de esta forma, el estudio continuado de los medios con el propósito de alcanzar un modelo logístico que nos permita disminuir los recursos económicos y materiales tiene que ser una obligación permanente para nuestra entidad.

Por otra parte, el inicio de la nueva campaña de UPCretail da lugar a un nuevo escenario que

implica cambios logísticos a nivel de almacén y distribución. La entrada de la entidad financiera a la venta directa de bienes de consumo obliga a UPCBank Etseib Logistics a modificar el modelo logístico actual estudiando modelos logísticos de empresas de retail, y métodos de transporte interurbanos que se adapten a las nuevas ciudades.

Por último, UPCBank se sitúa en el tercer lugar de la lista de los mejores bancos a nivel nacional y situado en el número 74 a nivel mundial. Es por esto que se ve obligado a emprender proyectos constantemente, desarrollando planes de innovación permanente que se adapten a los nuevos mercados y a las nuevas tecnologías. La irrupción de las nuevas tecnologías ha propiciado cambios en los modelos bancarios actuales abriendo el camino hacia la digitalización. El banco completamente digitalizado parece no tener vuelta atrás. La disminución de las oficinas, el entendimiento del cliente como el centro del negocio, el nuevo modelo de negocio basado en el retail, las nuevas regulaciones de las ciudades verdes e inteligentes, la utilización idónea de los datos y la reestructuración de las infraestructuras de UPCBank obligan a reorganizarse logísticamente.

8. El nuevo modelo logístico

En este apartado se ha realizado una hipótesis sobre una posible adaptación del modelo logístico de UPCBank en un horizonte de 5 a 10 años, basándonos en la dirección de las líneas de acción que está adoptando UPCBank en su modelo de negocio.

8.1. Logística interna

Parece imposible pensar en la eliminación completa de la flota de oficinas de UPCBank pero sí es cierto que en los próximos años seguiremos viendo la misma tendencia de disminuir el número de oficinas agrupándolas en zonas de mayor relevancia. La digitalización va a aportar cambios significativos tanto en la valija como en el material de oficina, viendo cómo se disminuyen actualmente los niveles de documentación y consumibles a día de hoy utilizados con elevada frecuencia como el papel, los tóneros o los bolígrafos.

8.1.1. Oficinas de la entidad financiera

Actualmente, la valija sustenta el modelo logístico centralizado de la entidad financiera explicado anteriormente, por lo tanto, hay que plantearse dos alternativas de futuro.

La primera opción es que la valija prevalezca en el modelo logístico, de esta manera con una disminución del flujo de documentos y del material de oficina, debido a la digitalización, tendríamos que adaptar el modelo de valija cambiando su frecuencia de recogida y distribución.

La segunda opción es que la valija sea eliminada del modelo logístico, esta opción parece a priori poco probable en un futuro a corto plazo debido al alto grado de dependencia que tienen los bancos al modelo de valija. En el caso de eliminarse la valija no tendría sentido tener un almacén único centralizado que se encargase de la logística interna. Actualmente, el 60% de todo el material de oficina y de las campañas se incluyen dentro de las valijas por lo que sería insostenible enviar frecuentemente campañas y bolígrafos, papel o tóner de Barcelona a Cádiz con un camión, debido al elevado precio que supondría.

El material de oficina tiene fácil solución, UPCBank Etseib Logistics se decantaría por externalizar su almacenamiento y apostar por un modelo de distribución directa contratando un modelo de ecommerce de algún distribuidor externo en cada una de las zonas de distribución. Se realizaría el mismo procedimiento de asignación de proveedores que se realiza con las empresas de transporte, basándose en la subasta electrónica al mejor postor.

Posible cambio en la frecuencia de las valijas:

El aumento de la digitalización ha hecho que la entidad financiera se plantee la reducción de la frecuencia del servicio de valija como posible solución para adaptarse a la nueva demanda documentaria.

Ante la clara disminución de la documentación, existe la posibilidad de reducir la frecuencia del servicio regular de entrega y recogida de valija en servicio alterno de 3 días/sem a 2 días/sem. Reducir en un día la frecuencia de la valija representaría tener que repartir el 33.33% de los documentos que viajan durante el día que se elimina, en los otros dos días de envío. Para las empresas de transporte no es lo mismo tener que transportar la documentación en tres días, que hacerlo en dos, es decir, no es lo mismo entregar dos paquetes en dos días distintos, que entregar dos paquetes en un mismo día, por lo que no verían con buenos ojos la eliminación de uno de los días de distribución. Las empresas de transporte trabajan con otras entidades que les obligan a seguir haciendo las mismas rutas. De este modo, si UPCBank decide eliminar uno de los días de distribución las empresas de transporte se verán obligadas a tener que hacer las rutas con furgonetas medio vacías que harán poco rentable el trayecto.

En el interior de las valijas de la entidad financiera viajan millones de documentos hacia destinos nacionales e internacionales. De esta gran multitud de documentos existen 20 tipos de documentos que tienen que viajar por normativa interna cada 3 días, de este modo, en el caso de reducir la frecuencia de valija a 2 días tendríamos que estudiar nuevas formas de envío para hacer llegar estos 20 tipos de documentos a sus destinos con la misma frecuencia de 3 días. Los destinatarios de estos 20 tipos de documentos son bancos extranjeros, bancos nacionales, notarios, letrados, procuradores y Seguridad Social.

Es cierto que reducir la frecuencia del servicio de valija implicaría un ahorro significativo debido a la reducción de uno de los días de distribución, pero hay que tener en cuenta que para que la reducción de la frecuencia del servicio de valija sea rentable para UPCBank hay que encontrar una solución de envío alternativo para los 20 tipos de documentos que tienen que viajar de forma obligada con una frecuencia de 3 días/sem. Una opción a barajar sería la digitalización de gran parte de los documentos, generando directamente una disminución del volumen de documentos a transportar a través de la mensajería convencional. Con un volumen menor, se podría adoptar modelos de distribución de correspondencia alternativos basados en la economía colaborativa.

Posible alternativa al modelo de valija:

Se baraja también la posibilidad de instaurar un modelo de valija asimétrico que se adapte a las demandas reales de los documentos. De esta manera las oficinas se clasificarían por orden de importancia basándose en el tráfico de documentos real que tiene cada una de ellas. Los centros podrían quedar divididos en oficinas A, B y C, logrando reducir el número de valijas vacías que viajan constantemente.

8.2. Logística externa

Todo hace indicar que la logística externa irá ganando protagonismo durante los próximos años. Cada vez más, los bancos ofrecen una mayor cantidad de productos, por lo cual, va a ser importante adoptar modelos logísticos parecidos a las grandes empresas de retail que disponen de almacenes con multiproductos para adaptarse a la demanda de personalización. Uno de los cambios de mayor importancia lo veremos en la logística inversa, que pasará a ser una de las partes más importantes de la cadena de suministro.

8.2.1. Oficinas comerciales, entrega a domicilio

UPCBank es la entidad líder en banca retail en España, con una cuota de penetración de clientes particulares como entidad principal del 25,7% [7].

El objetivo de UPCRetail es ir adoptando nuevos productos. La variabilidad es muy importante para ofrecer un servicio personalizado y UPCBank tiene como objetivo competir con las grandes empresas de retail ofreciendo mejores intereses de financiación. Se verán cambios estructurales focalizados en adaptar las oficinas en tiendas comerciales donde el cliente pueda comprar la mayor variedad de productos posibles, electrodomésticos, coches, dispositivos electrónicos, ropa, viajes.

No obstante, la oferta masiva de productos, entre ellos los productos online, se dirige hacia un escenario de caos en el interior de las ciudades. Cada vez hay más ofertas para escoger, a mejores precios y con unas condiciones logísticas muy estrictas que estrechan demasiado los márgenes de beneficio de las empresas de distribución. Estas condiciones casi perfectas para el cliente con todo tipo de comodidades personalizadas, hacen aumentar la demanda de productos y servicios online. Por lo tanto, nos encontraremos ante una situación irreconocible hasta el momento, cada vez hay más paquetes para servir o recoger en horas punta, y cada vez hay más reglas o regulaciones que cumplir impuestas por las ciudades en busca de una mejora de la movilidad y la sostenibilidad.

Por esta razón, UPCBank Etseib Logistics quiere estudiar y apostar por modelos de transporte alternativos e innovadores que colaboren medioambientalmente con la ciudad. No obstante,

no hay que olvidar que, a pesar de intentar incorporar nuevos modelos de transporte distintos a los convencionales, sigue existiendo la obligación de satisfacer la demanda de sus clientes.

8.3. Regulaciones/impedimentos

Es una realidad plausible que las ciudades se están preparando para vivir uno de los mayores cambios de los últimos años. Están cambiando y lo hacen de forma radical para seguir el ritmo de la tecnología y la sostenibilidad ambiental. El objetivo, convertirse en una Smart City con una Smart Mobility.

8.3.1. Las Smart Cities

El concepto de Smart City integra iniciativas orientadas a las ciudades de hoy en día para hacerlas más eficientes, sostenibles y habitables. Se presenta un nuevo escenario político y económico debido al incremento de la concentración de la población en las ciudades. Este hecho representa un importante reto para reorganizar las ciudades y establecer un nuevo modelo de ciudad.

Barcelona se sitúa en la vanguardia de las Smart Cities, liderando la “City Protocol Society”, una organización formada por ciudades, empresas y organizaciones a nivel internacional, con el objetivo de decidir los estándares de calidad de las ciudades del futuro y compartir soluciones. Recientemente, Barcelona ha acogido la “Smart City World Congress 2017”, con más de 120 países y 700 ciudades de todo el mundo.

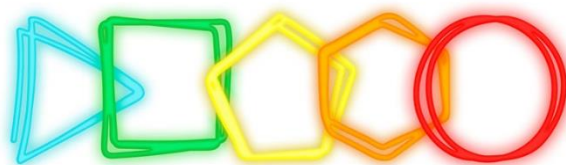


Fig. 8.1. Logotipo de la Smart City World Congress 2017, Barcelona

Las actividades de las Smart Cities se agrupan en cuatro ámbitos con el objetivo común de mejorar la vida de las personas [47].

- Movilidad: referida a la accesibilidad, la seguridad y la eficiencia de los sistemas de transporte.
- Sostenibilidad medioambiental y la gestión de infraestructuras: orientados al

desarrollo de redes inteligentes de distribución y gestión energética, además de la introducción de sistemas automáticos que faciliten el ahorro de los recursos.

- Ciudadanía, gobernanza y economía: se ocupa de mejorar los servicios asociados con el gobierno de las ciudades y su relación con los ciudadanos.
- Salud y servicios sociales: incluye la aplicación de servicios tecnológicos para mejorar la atención y la asistencia a distancia de las personas.

8.3.2. Sostenibilidad ambiental

El ayuntamiento de Barcelona ha anunciado recientemente que en 2020 se prohibirá el acceso a la ciudad a más de la mitad de la flota de vehículos matriculados actualmente. Esta medida se suma a la prohibición permanente de la circulación para aquellos vehículos con 20 años o más.

Estas medidas son un ejemplo de la intención del ayuntamiento de Barcelona en aumentar la calidad del aire y en reducir el nivel de contaminación de toda el área metropolitana. La emisión de partículas contaminantes como el NO₂ está muy relacionada con la sobre conglomeración de vehículos a motor que tienen las ciudades hoy en día.

“El 95% de los ciudadanos están potencialmente expuestos a niveles anuales de partículas en suspensión superiores a los niveles de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En cuanto a los óxidos de nitrógeno (NO₂), otro peligroso contaminante, la población expuesta es del 68%.” (elPeriodico, edición Cataluña, 2 de mayo de 2017)

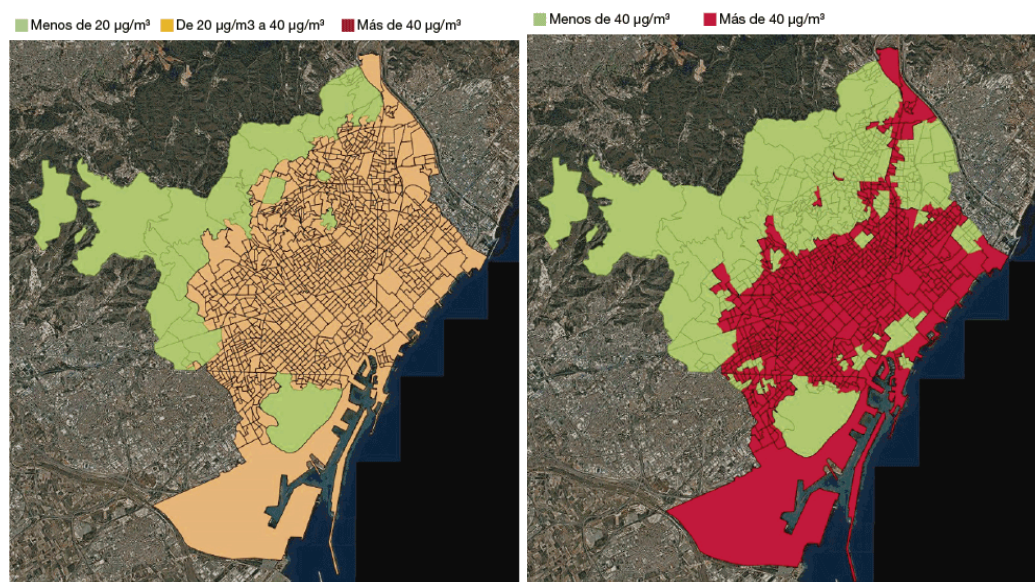


Fig. 8.2. Niveles de exposición potencial a la media anual de PM₁₀, a la izquierda, y NO₂ a la derecha [48]

Para hacer frente a las emisiones de partículas contaminantes, Barcelona ha inaugurado en este 2017 más de 134km de carril bici con el objetivo de llegar a los 308km en 2018. Con esta medida calcula que logrará reducir el 21% de los desplazamientos en coche [49].

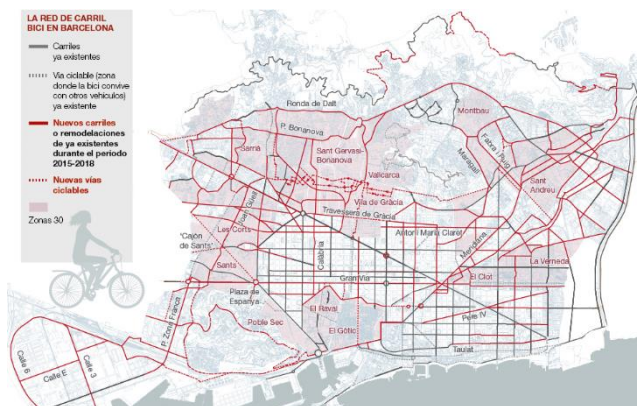


Fig. 8.3. Red de carril bici en Barcelona [50]

Es una realidad que el acceso a las grandes ciudades se está restringiendo cada vez más. La aplicación de las medidas medioambientales implicará que la gran mayoría de camiones y furgonetas de las empresas de transporte convencional no puedan acceder a las ciudades, y, como consecuencia, los miles de paquetes que entregan diariamente tendrán que distribuirse de una forma distinta que se adapte a las nuevas restricciones.

8.4. El impacto sobre las empresas de transporte

La optimización del transporte será uno de los puntos clave para el nuevo modelo logístico de UPCBank. Las empresas de transporte tendrán que adaptarse y renovar sus flotas de vehículos rápidamente para hacer frente a las nuevas exigencias de las grandes ciudades. Tendrán que apostar por los vehículos de gasolina y su supuesta tendencia regresiva, o por los vehículos de energías renovables como la eléctrica o el gas natural, y la actual inadaptación de las ciudades para este tipo de combustibles. La adaptación de la flota de transporte a la energía eléctrica es una posibilidad, hoy en día ya hay empresas que trabajan con vehículos eléctricos, pero están sujetas a la baja rentabilidad que la energía eléctrica ofrece para el transporte a día de hoy. La inadaptación de las ciudades hace que el transportista tenga que volver a cargar su vehículo al punto de origen varias veces al día, además de tener que esperar un tiempo considerable para cargar las baterías de los vehículos. El tiempo, la principal ventaja competitiva que todas las empresas de transporte buscan optimizar, no se puede desaprovechar.

La demanda crece y avanzamos hacia la personalización y la adaptación total al cliente, estrechando los tiempos de la cadena de suministro cada vez más. Las empresas de transporte no pueden entregar cualquier tipo de objeto con carácter de urgencia porque no es rentable, supone una gran pérdida de tiempo, dinero y energía, además de provocar grandes conglomeraciones en las ciudades dificultando su movilidad y ensuciando el aire que respiramos.

La entrada de las grandes empresas de retail ha provocado que los márgenes de beneficio de las empresas de transporte sean extremadamente estrechos, exigen precios muy bajos debido a la contratación de grandes volúmenes. Cada vez hay más exigencias, pero con peores condiciones, los precios son más bajos, y, en consecuencia, la calidad del servicio disminuye. Las empresas de transporte no pueden cubrir los picos de demanda de las grandes empresas de retail a estos precios tan bajos, porque no obtienen beneficio alguno. Se ven obligadas a subcontratar a nuevos transportistas para satisfacer la demanda, afectando negativamente a su reputación debido al incumplimiento de sus tiempos (SLA), *"Un Black Friday se puede cargar la rentabilidad de una compañía de distribución"*, aseguró Juan Sandes, director de operaciones y expansión de Redyser.

Por otra parte, actualmente miles de trayectos de larga distancia se llevan a cabo con pallets vacíos, desaprovechando el espacio de infinidad de trailers que realizan exactamente las mismas rutas, por razones de seguridad y confidencialidad. Las empresas de transporte tienen que adaptarse al nuevo y difícil escenario planteado por la aparición del ecommerce, impuesto por las principales empresas de retail, y exigir mejores condiciones.

Hay que buscar alternativas. Las ciudades se están preparando para las bicicletas, las motocicletas y el transporte público, con lo cual hay que pensar modelos de distribución que aprovechen dicho transporte.

8.5. Glovo como método de distribución en Barcelona

En este proyecto se ha querido dar una solución basada en la economía colaborativa, mediante la externalización del servicio de distribución y recogida de material de oficina y paquetería a la empresa de transporte de última milla Glovo.

Se ha querido apostar por un modelo de distribución y recogida que pueda adaptarse a la nueva ciudad de Barcelona y que contribuya medioambientalmente al perfil que están adoptando las nuevas ciudades.



UPCBank

Etseib Logistics



Fig. 8.4. A la izquierda, logotipo de UPCBank Etseib Logistics, a la derecha, logotipo de Glovo

Glovo es un servicio de mensajería y paquetería interurbano. A través de su aplicación el cliente puede pedir el producto que desee con la garantía de recibirlo en un máximo de 60 minutos. Los repartidores de Glovo, los Glovers, son empresarios autónomos subcontratados por Glovo, mensajeros independientes que se comprometen a estar conectados a la plataforma de Glovo durante el tiempo escogido haya o no pedidos. Los Glovers tienen que escoger las horas de trabajo a través de un calendario de reparto que abarca las 24 horas, los 365 días del año. Se cogen horas sueltas y se pueden soltar las horas con cierta antelación. Hay que tener en cuenta que cada hora están disponibles un número limitado de repartidores, por lo tanto, no siempre se puede trabajar a la hora que uno quiera, ni en cada hora hay disponibles el mismo número de repartidores.

Cuando Glovo recibe una petición asigna el pedido a uno de los Glovers que se encuentre por la zona del pedido, posteriormente, el Glover, tiene que aceptarlo. A partir de ahí se le informará al Glover de dónde tiene que hacer la compra y de dónde tiene que entregarlo.

Actualmente Glovo dispone de 1000 Glovers en Barcelona. El transporte de los Glovers suelen ser los vehículos de dos ruedas, mayoritariamente motocicletas y bicicletas, perfectas

para desplazarse en el perfil de las nuevas ciudades, aunque también disponen de coches y de furgonetas. La capacidad de transporte de cada Glover es de 10kg y cada Glover está equipado con una “valija” de dimensiones 40x40x30cm.

El Glover recibe por cada pedido 2.50 euros de base más 0.55 euros/km y 0.05 euros por tiempo de espera (empieza a contar a unos 200 metros del lugar de recogida donde la aplicación detecta que el Glover se acerca al establecimiento). En caso de lluvia o condiciones meteorológicas adversas, el Glover cobra un bonus, suponiéndole un incremento de la base del 30% del precio. En el caso de que el Glover deba esperar haciendo cola más de 15 minutos en el punto de recogida o de compra, tendrá también el derecho de cobrar al cliente un extra por cada 15 minutos de espera en cola.

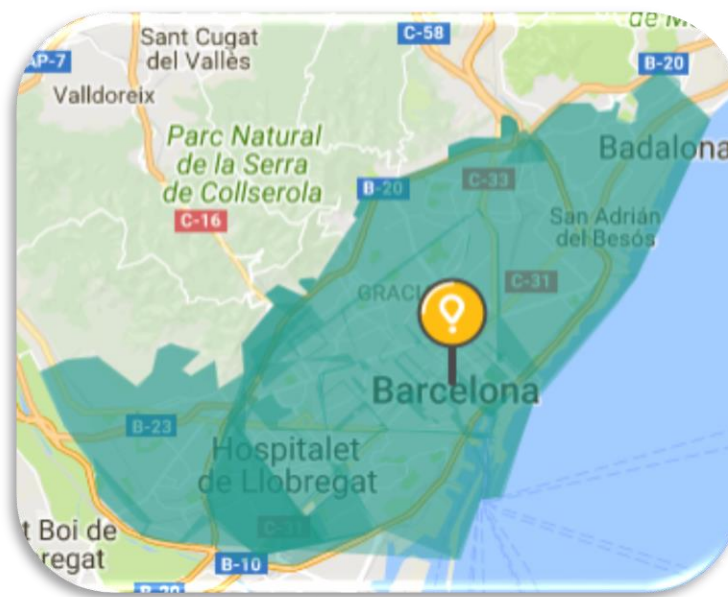


Fig. 8.5. Mapa de acción de Glovo en la ciudad de Barcelona [51]

Como se observa en la figura 8.5 toda la ciudad de Barcelona se encuentra dentro del alcance de reparto de Glovo por lo que se adaptaría perfectamente a las necesidades de distribución de UPCBank. Actualmente, UPCBank dispone de almacén en el ZAL de Barcelona, no cubierta por el alcance de Glovo, pero perfectamente podrían adaptarse si el número de pedidos es lo suficientemente grande como para que sea rentable para Glovo.

8.5.1. Volúmenes de transporte de UPCBank:

Para hacernos una idea basaremos nuestro estudio en el mes de noviembre de 2017. Durante el mes de noviembre ha habido 27327 peticiones (UPCretail, material de oficina y campañas) de salidas del almacén del operador logístico hacia la comarca de Barcelona, sin tener en cuenta las televisiones, que han sido descartadas inicialmente por la dificultad de ser

transportadas a través de Glovo, debido a no cumplir con las restricciones de tamaño y peso de los Glovers. De estas 27327 peticiones demandadas durante el mes de noviembre, 23212 son de material de oficina y campañas, y 4115 son productos UPCretail. Como se ha comentado en el apartado 7.2.1, actualmente el 60% del material de oficina y campañas UPCBank se envía a través de la valija aprovechando los espacios vacíos de estas, y el 40% restante se envía a través de la paquetería. Aplicando estos porcentajes el volumen total transportado a través de paquetería es de 13400 peticiones, 9285 hacen referencia al material de oficina, y 4115 a productos UPCretail. De este modo, para toda la comarca de Barcelona se utilizan un total de 300 palets mensuales completamente llenos (15palets/día * 20 días laborables).

El objetivo de Glovo es la distribución interurbana, con lo cual, hay que calcular las peticiones realizadas en Barcelona ciudad. Actualmente, UPCBank dispone de 1057 oficinas en toda la comarca de Barcelona, 707 de ellas se encuentran en Barcelona ciudad, un 66%. Por lo tanto, para conocer el volumen de pedidos de material de oficinas y campañas UPCBank que se transporta actualmente en Barcelona ciudad se aplica el 66% a las peticiones de material de oficina y campañas enviadas por paquetería, es decir, 6128 peticiones, que suponen un total de 137 palets completos.

Para las 4115 peticiones UPCretail demandadas en la comarca de Barcelona, el 49% de las peticiones se realizan en zona interurbana de la ciudad de Barcelona, es decir, 2004 peticiones, que suponen un total de 45 palets completos.

En total se utilizan 182 palets completos al mes para la ciudad de Barcelona.

Teniendo en cuenta que las dimensiones estandarizadas del palet europeo son de 1200mm*800mm, y que en UPCBank Etseib Logistics se utiliza hasta 1200mm de altura para considerar que un palet está completo, en total se utiliza 1.152m³/palet. Podemos decir que durante el mes de noviembre de 2017 se ha transportado un volumen de 210m³/mes.

Teniendo en cuenta las dimensiones de las valijas de los Glovers citadas anteriormente, cada Glover tiene una capacidad de transporte de 0.048m³/valija. De esta manera para igualar el volumen de transporte necesario para satisfacer la demanda del mes de noviembre se necesitarían 4375 Glovers mensuales para transportar con éxito todo el volumen de UPCBank (sin contar las teles), es decir 219 Glovers/diarios, figura 8.6.

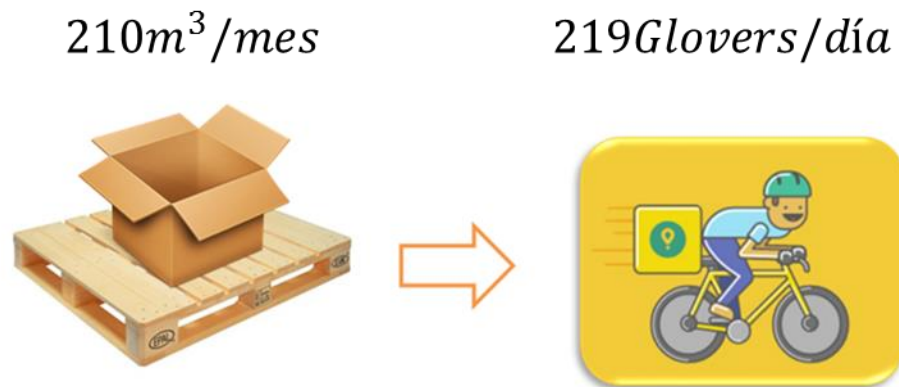


Fig. 8.6. Relación de Glovers necesarios para distribuir el volumen total de UPCBank, en Barcelona

La empresa actual de transporte de mercaderías tiene que distribuir $10,5m^3/día$. Considerando que las furgonetas tienen una media de $12m^3$ de capacidad, le basta con la utilización de una furgoneta para la totalidad de los productos. En la realidad la empresa de transporte no utiliza sus furgonetas de manera individualizada para cada empresa o cliente, sino que trabaja según los códigos postales de los productos a distribuir, en una furgoneta viajan mezclados productos de UPCBank y de otras muchas empresas

Actualmente, desde que el cliente solicita un pedido a través de la aplicación de UPCBank o a través de su página web, hasta que lo recibe pasan una media de 3-4 días mínimo. El día 1 el cliente solicita su pedido, el día 2 el almacén recibe la petición y prepara el pedido, el día 2 por la tarde la empresa de transporte recoge el pedido y se lo lleva a sus instalaciones, y entre el día 3 y 4 la empresa de transporte lo distribuye. Con la colaboración de Glovo podríamos entregar los pedidos en un máximo de 2 días. El día 1 el cliente solicita su pedido, el día 2 el almacén recibe la petición y prepara el pedido, y el mismo día 2 por la tarde Glovo ya podría estar repartiendo los pedidos a sus destinatarios (fig 8.7).

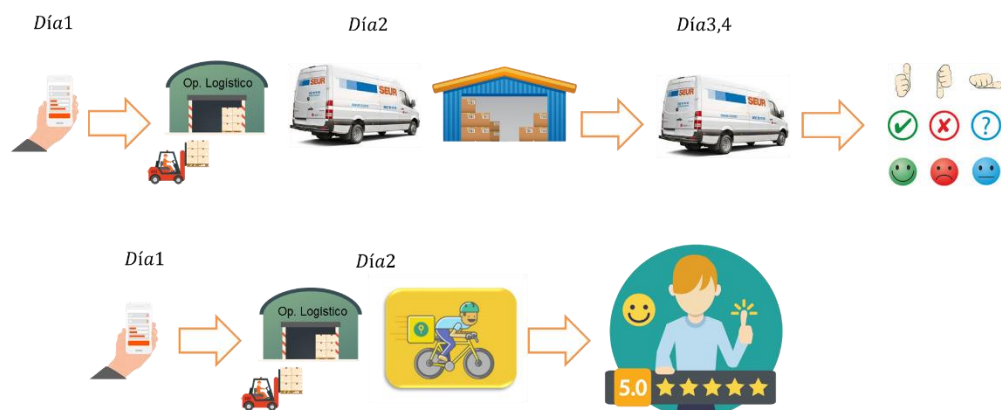


Fig. 8.7. Comparación de las acciones logísticas de distribución, actual, y Glovo

Desde sus inicios Glovo se ha caracterizado por el hecho de llegar donde las otras empresas de transporte de mercaderías no pueden llegar, es decir, su objetivo es ofrecer un servicio de urgencia exclusivo hecho a medida para cada cliente, con unos límites de tiempo establecidos. Su modelo de negocio actual está lejos del modelo logístico centralizado de UPCBank que requiere distribuir una gran cantidad de pedidos desde un único almacén. Glovo está pensada para la pequeña recadería, recogiendo los pedidos de uno en uno y en direcciones aleatorias. Glovo no busca ser una empresa de distribución de mercancías de gran tamaño, y aunque actualmente trabajan con algún modelo B2B¹² su especialidad son los modelos B2C¹³.

Glovo dispone de 4000 Glovers en todo el mundo y UPCBank necesitaría 4375 en un solo mes. Asignar la totalidad de los pedidos a Glovo supondría una tarea muy difícil de realizar con éxito para Glovo y haría que perdiesen su esencia empresarial de la cual se han diferenciado hasta día de hoy.

Iniciaríamos las pruebas con Glovo asignando los pedidos de UPCretail, móviles y tabletas, de carácter de urgencia, los cuales llegarían a manos de los clientes en menos de 60 minutos. Los clientes tendrían la posibilidad de escoger mediante la aplicación móvil o la plataforma online de UPCBank si quieren recibir su pedido al instante, condiciones parecidas a las que ofrece Amazon prime.



Fig. 8.8. Posible diseño de la nueva aplicación de UPCBank con la implementación de UPCBank prime

Las posibilidades que ofrece Glovo como empresa de transporte son muy amplias y flexibles. Poco a poco se intentará dar más protagonismo a la empresa de última milla asignándoles el

material de oficina o los documentos de urgencia que a diario UPCBank tiene que enviar a sus oficinas de Barcelona a través de la contratación del servicio de empresas de transporte tradicionales que cobran entre 15-30€ por envío de urgencia a la entidad.

A diferencia de las otras empresas de transporte Glovo ofrece una trazabilidad completa del recorrido de sus envíos. A través de la plataforma online de Google Maps, UPCBank y el cliente de la entidad financiera podrán comprobar a tiempo real la ubicación de sus pedidos y documentos, desde su origen hasta su punto final. Esto supondrá un avance significativo en términos de adaptación al cliente, acostumbrado al clásico en reparto que no le aporta información añadida.

La eficacia de Glovo, en porcentaje de paquetes entregados respecto el total de pedidos, es muy alta debido al conocimiento exacto de la ubicación de la persona que solicita el pedido. Saben que cuando el repartidor llegue a la dirección de envío, la persona que ha solicitado el pedido y que tiene que recibirlo va a estar sí o sí en esa dirección. Además, Glovo ofrece la posibilidad de comunicarse en cualquier momento con el repartidor de cualquier pedido, facilitando así la resolución de cualquier imprevisto.

UPCBank no cierra la puerta a proyectos futuros como la gestión de las devoluciones de pequeños paquetes, o la distribución de la valija completa a través de Glovo. Con las oficinas se podría llegar a hacer lo mismo, que el cliente solicite devolver un pedido en un intervalo de tiempo estipulado y que se entregue, a través de Glovo, en alguna de las múltiples oficinas UPCBank.

Un factor importante para el futuro será el análisis de los costes y de los posibles problemas del transporte de mercaderías que tenga Glovo una vez empiece a colaborar con UPCBank.

A continuación, se describe gráficamente la adaptación del modelo logístico de UPCBank, teniendo en cuenta las alternativas citadas en los apartados anteriores.

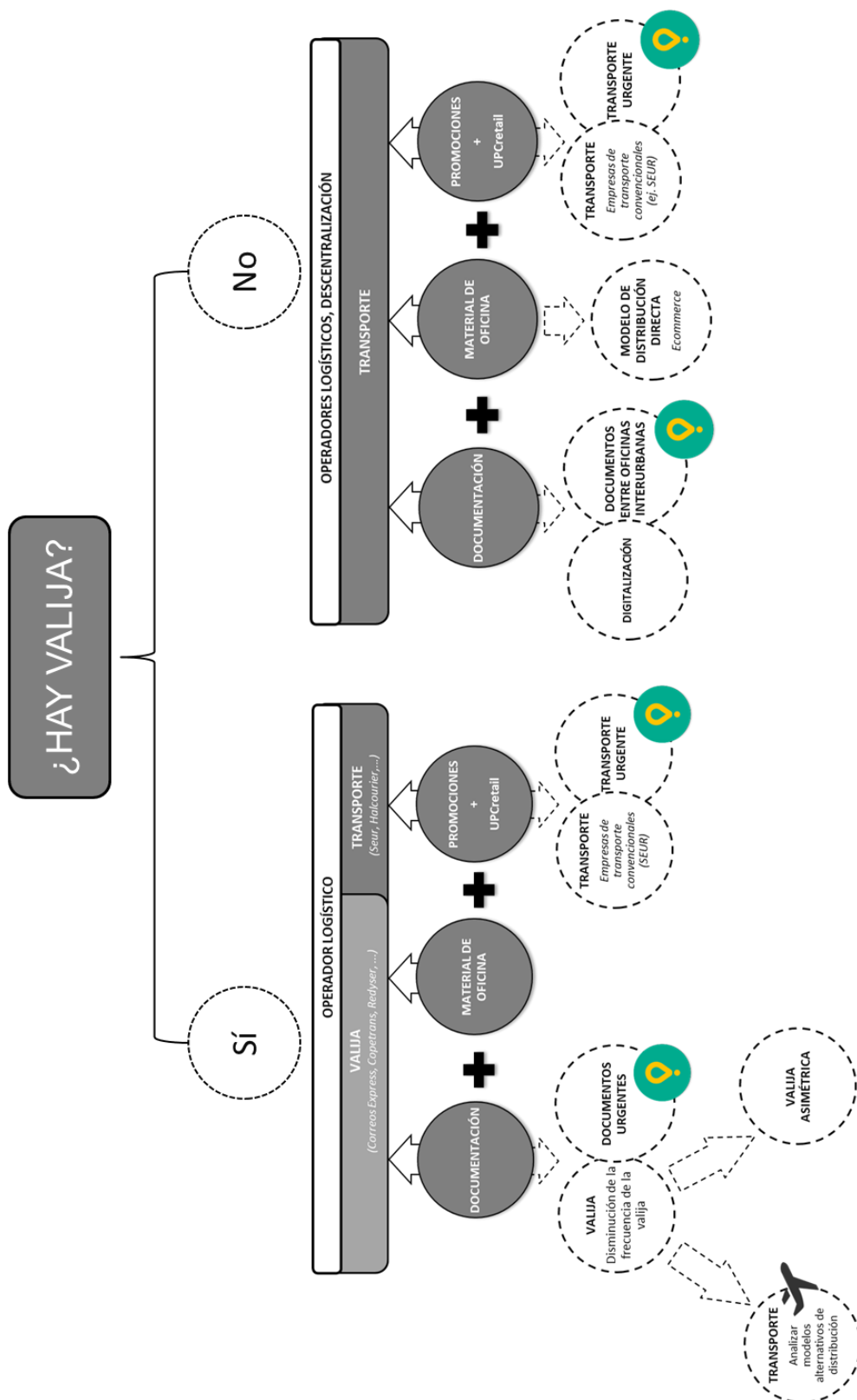


Fig. 8.9. Diagrama de la adaptación del modelo logístico de UPCBank

8.6. Los problemas de rutas

Los Glovers tendrán que desplazarse desde el almacén del operador logístico hasta cada oficina o cliente de UPCBank, es por esto que será necesario estudiar y plantear diseños de rutas óptimos que nos permitan abaratar al máximo los costes del transporte.

Los problemas de rutas de vehículos tratan de determinar la ruta o rutas para cada uno de los vehículos de la flota de transporte, cumpliendo con todo el conjunto de restricciones e intentando alcanzar los objetivos propuestos. La función objetivo puede ser, por ejemplo: minimizar los costes, minimizar el número de vehículos requeridos, minimizar el tiempo total de transporte y/o la distancia total recorrida, minimizar las esperas, maximizar el beneficio de la operación.

8.6.1. El problema de rutas de vehículos VRP

El problema objeto de estudio se enmarca perfectamente dentro de los problemas de rutas de vehículos, Vehicle Routing Problem (VRP) según sus siglas en inglés. El VRP es una sofisticación del problema del viajante de comercio también conocido como (TSP), Travelling Salesman Problem [52].

Notación para el análisis del problema de rutas de vehículos:

- n : número total de clientes.
- i, j : cliente de origen y cliente final.
- c_{ij} : distancia entre i y j con $i=0, \dots, n$; $j=0, \dots, n$.
- D_i : demanda de los clientes con $i=1, \dots, n$.
- M : capacidad de transporte del vehículo.
- X_{ij} : variable binaria que indica si se toma o no la arista (i, j) , $X_{ij} \in \{0, 1\}$.
- q_{ij} : cantidad transportada por la arista (i, j) , $q_{ij} \geq 0$.

Enunciado del problema VRP básico [52]:

- Sea un conjunto de n puntos de destinación, clientes, donde cada uno de ellos solicita una cantidad D_i de un determinado producto.
- Sea un almacén, punto O , donde hay la cantidad demandada para el conjunto de clientes.

- Sea $[c_{ij}]$ las distancias entre el almacén y los clientes, así como entre los mismos clientes.
- Existe un vehículo o una flota de vehículos, cada uno de ellos con una capacidad M , inferior a la suma de las cantidades demandadas por los clientes, es decir,

$$M < \sum_j D_j \quad \text{Ec. 8.1.}$$

- Se trata de encontrar los distintos ciclos parciales, llamados pétalos, que tienen que efectuar los vehículos, cada uno de ellos con una capacidad $\leq M$ de manera que la suma de las longitudes de los pétalos sea mínima.

La función objetivo es:

$$MIN_z = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n X_{ij} c_{ij} \quad \text{Ec. 8.2.}$$

Las restricciones son:

1. De un cliente tiene que salir solamente una arista.

$$\sum_{j=0}^n X_{ij} = 1 \quad i = 1, \dots, n \quad \text{Ec. 8.3.}$$

2. Solamente puede llegar una arista a cada cliente.

$$\sum_{i=0}^n X_{ij} = 1 \quad j = 1, \dots, n \quad \text{Ec. 8.4.}$$

3. Una arista puede llevar carga únicamente si se ha seleccionado previamente

$$q_{ij} \leq M \cdot X_{ij} \quad i = 0, \dots, n; j = 0, \dots, n \quad \text{Ec. 8.5.}$$

4. La mercadería que le llega a un cliente es la que este solicita más la que se va.

$$\sum_{k=0}^n q_{ki} = \sum_{j=0}^n q_{ij} + D_i \quad i = 1, \dots, n \quad \text{Ec. 8.6.}$$

8.6.2. Algoritmo de Clarke & Wright

El algoritmo de Clarke & Wright se introduce en este proyecto como método de resolución del problema de rutas de vehículos.

El algoritmo se basa en el concepto de ahorro de una cadena de aristas respecto a un almacén. Se entiende como ahorro S_{ij} (ec. 8.7) a la distancia o el tiempo ganado al evitar tener que volver al almacén para llegar de un cliente a otro (fig 8.10).

$$S_{ij} = C_{oi} + C_{oj} - C_{ij} \quad \text{Ec. 8.7.}$$

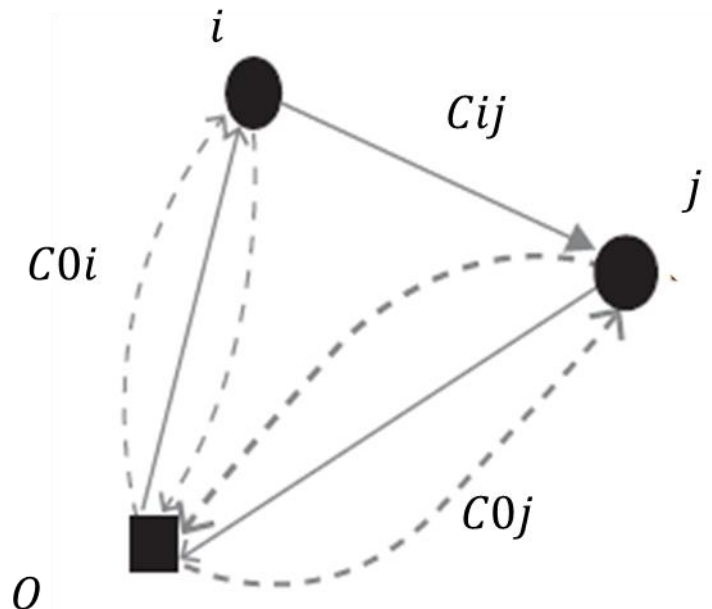


Fig. 8.10. Algoritmo de Clarke & Wright, grafo teórico formado por dos nodos (i,j) y un almacén central O [53]

El algoritmo se divide en los siguientes pasos:

Paso0: se calculan los ahorros para cada pareja de nodos o arista, respecto al almacén.

Paso1: se ordenan o se tratan las aristas según sus ahorros de forma decreciente.

Paso2: para cada pareja de nodos se consideran las situaciones siguientes:

- a) Si n_i y n_j pertenecen a ningún pétalo, se crea el pétalo correspondiente siempre que:

$$D_i + D_j \leq M \quad \text{Ec. 8.8.}$$

Se entiende como pétalo a la unión de uno o más nodos.

- b) Si i pertenece al pétalo p y es adyacente al almacén, y j no pertenece a ningún pétalo y la demanda total es admisible, es decir,

$$\sum_{k \in p} D_k + D_j \leq M \quad \text{Ec. 8.9.}$$

entonces se añade el nodo al pétalo, en posición adyacente al almacén.

- c) Si i pertenece al pétalo p , j pertenece al pétalo p' y la suma de demandas de los dos pétalos es inferior a la capacidad del transporte M , y son los dos adyacentes al almacén,

$$\sum_{k \in p} D_k + \sum_{l \in p'} D_l \leq M \quad \text{Ec. 8.10.}$$

se unen los dos pétalos para formar un nuevo y único pétalo.

- d) Si i y j ya pertenecen al mismo pétalo, se ignora ese par de nodos.
- e) Si i y j pertenecen a pétalos distintos, pero uno de ellos o los dos no son adyacentes al almacén, se ignora ese par de nodos.

Paso3: si todos los nodos ya están adscritos a un pétalo, se analiza sistemáticamente la posibilidad de fusionarlos.

Como se ha comentado en el apartado 7.1, el almacén se encuentra en la zona del ZAL de Barcelona, y las 707 oficinas de UPCBank están repartidas por toda la ciudad de Barcelona (fig 8.11).

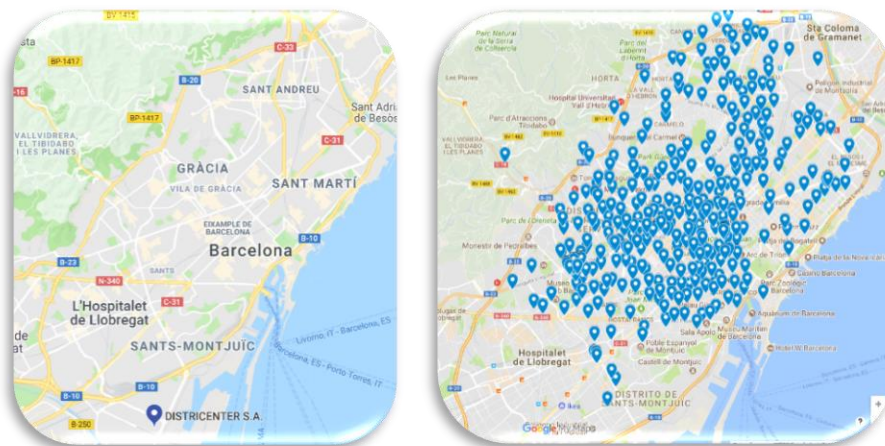


Fig. 8.11. A la izquierda, la ciudad de Barcelona. A la derecha, distribución de las oficinas UPCBank [54]

El VRP es un problema de optimización combinatoria en el cual el número de soluciones factibles aumenta de forma exponencial con el número de clientes a visitar. En este apartado trataremos de abastecer periódicamente las 707 oficinas de UPCBank mediante una multitud de Glovers por lo que la complejidad del problema hace muy difícil su resolución. De este modo, para simplificar considerablemente el problema de rutas y teniendo en cuenta que el objetivo de este trabajo no es la resolución milimétrica de un VRP se han agrupado las 707 oficinas de UPCBank en los 10 distritos que tiene Barcelona (fig 8.12). Actualmente, Barcelona está formada por los distritos de Sants-Montjuïc (MONT), les Corts (LC), Gràcia (G), Sarrià-Sant Gervasi (SSG), Eixample (E), Ciutat Vella (CV), Sant Martí (SM), Horta-Guinardó (HG), Nou Barris (NB) y Sant Andreu (SA). Se considerará que en cada distrito existe únicamente una oficina.

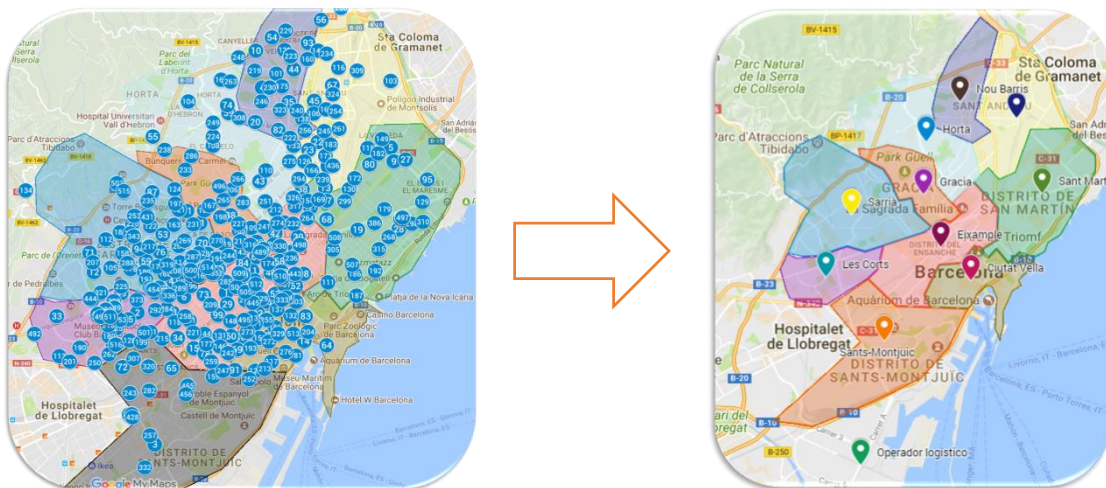


Fig. 8.12. Simplificación de las oficinas UPCBank para desarrollar el VRP

8.7. Posible enunciado del problema y resolución del VRP

UPCBank se enfrenta continuamente al problema de satisfacer la demanda de productos con carácter de urgencia de UPCretail, mayoritariamente móviles y tabletas, en sus oficinas de Barcelona. Para ello se contrata a la empresa de última milla Glovo que dispone de bicicletas de repartición para transportar los productos UPCretail de una oficina a otra.

La entidad financiera dispone de 10 oficinas repartidas una en cada distrito de Barcelona. En el mes de noviembre la demanda mensual de productos UPCretail es la que nos indica la tabla 8.1. De esta demanda mensual, aproximadamente, el 80% de las peticiones son de carácter de urgencia y por lo tanto Glovo es la empresa encargada de distribuirla diariamente.

Oficinas	Sants Montjuïc	Les Corts	Eixample	Ciutat Vella	Gràcia	Sarrià Sant Gervasi	Sant Martí	Horta-Guinardó	Sant Andreu	Nou Barris	Total
Demanda mensual	157	289	266	74	122	348	98	190	291	169	2004
Demanda mensual Urgente	126	231	213	59	98	278	78	152	233	135	1603
Demanda diaria Urgente	6	12	11	3	5	14	4	8	12	7	82

Tabla 8.1. Demanda de pedidos UPCretail por oficina

Para conseguir satisfacer la demanda de cada una de las oficinas Glovo dispone de bicicletas con una capacidad de carga de 36 productos UPCretail (móviles y tabletas) cada una. También se dispone de un almacén situado en el ZAL de Barcelona donde se almacenan todos los productos UPCretail. Las bicicletas salen al mismo tiempo des del almacén, las distancias del almacén hasta cada oficina se han obtenido a partir de la herramienta My maps de google, y vienen dadas por la tabla 8.2.

	Almacén	Sants Montjuïc	Les Corts	Eixample	Ciutat Vella	Gràcia	Sarrià Sant Gervasi	Sant Martí	Horta-Guinardó	Sant Andreu	Nou Barris
Almacén	0	4	6,12	7,6	7	9,1	8,2	10,6	10,8	12,4	12,4
Sants-Montjuïc	4	0	2,75	3,6	3,4	5	4,3	7	6,66	8,4	8,2
Les Corts	6,12	2,75	0	3,75	4,6	4,1	2,2	7,4	5,5	7,9	7,15
Eixample	7,6	3,6	3,75	0	1,45	1,82	2,98	3,66	3,45	4,85	4,8
Ciutat Vella	7	3,4	4,6	1,45	0	3,2	4,3	3,55	4,75	5,5	5,9
Gràcia	9,1	5	4,1	1,82	3,2	0	2,36	3,8	1,7	3,9	3,3
Sarrià Sant Gervasi	8,2	4,3	2,2	2,98	4,3	2,36	0	6,1	3,4	6,2	5
Sant Martí	10,6	7	7,4	3,66	3,55	3,8	6,1	0	4	2,6	4
Horta-Guinardó	10,8	6,66	5,5	3,45	4,75	1,7	3,4	4	0	2,9	1,7
Sant Andreu	12,4	8,4	7,9	4,85	5,5	3,9	6,2	2,6	2,9	0	1,9
Nou Barris	12,4	8,2	7,15	4,8	5,9	3,3	5	4	1,7	1,9	0

Tabla 8.2. Matriz de distancias entre los puntos de distribución

Teniendo en cuenta que la velocidad media de las bicicletas de Glovo en Barcelona es de 15km/h, los tiempos de recorrido, en minutos, entre las oficinas y el almacén son los siguientes:

	Almacén	Sants Montjuïc	Les Corts	Eixample	Ciutat Vella	Gràcia	Sarrià Sant Gervasi	Sant Martí	Horta-Guinardó	Sant Andreu	Nou Barris
Almacén	0	16	24,48	30,4	28	36,4	32,8	42,4	43,2	49,6	49,6
Sants-Montjuïc	16	0	11	14,4	13,6	20	17,2	28	26,64	33,6	32,8
Les Corts	24,48	11	0	15	18,4	16,4	8,8	29,6	22	31,6	28,6
Eixample	30,4	14,4	15	0	5,8	7,28	11,92	14,64	13,8	19,4	19,2
Ciutat Vella	28	13,6	18,4	5,8	0	12,8	17,2	14,2	19	22	23,6
Gràcia	36,4	20	16,4	7,28	12,8	0	9,44	15,2	6,8	15,6	13,2
Sarrià Sant Gervasi	32,8	17,2	8,8	11,92	17,2	9,44	0	24,4	13,6	24,8	20
Sant Martí	42,4	28	29,6	14,64	14,2	15,2	24,4	0	16	10,4	16
Horta-Guinardó	43,2	26,64	22	13,8	19	6,8	13,6	16	0	11,6	6,8
Sant Andreu	49,6	33,6	31,6	19,4	22	15,6	24,8	10,4	11,6	0	7,6
Nou Barris	49,6	32,8	28,6	19,2	23,6	13,2	20	16	6,8	7,6	0

Tabla 8.3. Matriz de los tiempos entre los puntos de distribución, velocidad 15km/h

La solución básica de este problema sería realizar las 10 rutas por separado (tabla 8.4), tardando un total de 352.88 minutos, es decir 5.88 horas de trayecto para satisfacer toda la demanda, recorriendo un total de 88.22 km.

Rutas	Demanda (peticiones)	Tiempo (min)
A-MONT-A	6	16
A-LC-A	12	24,48
A-E-A	11	30,4
A-CV-A	3	28
A-G-A	5	36,4
A-SSG-A	14	32,8
A-SM-A	4	42,4
A-HG-A	8	43,2
A-SA-A	12	49,6
A-NB-A	7	49,6
Total	82	352,88

Tabla 8.4. Resumen de las rutas a realizar aplicando la solución más básica del VRP

Para una resolución más óptima del problema utilizaremos el algoritmo de ahorros de Clarke & Wright, explicado anteriormente en el apartado 8.6.2.

Primero calculamos la matriz de ahorros (tabla 8.5) para cada pareja de nodos a partir de la matriz de los tiempos entre oficinas (tabla 8.3). Esta matriz nos indicará el ahorro de tiempo que obtendremos si decidimos combinar las parejas de nodos.

	Almacén	Sants Montjuïc	Les Corts	Eixample	Ciutat Vella	Gràcia	Sarrià Sant Gervasi	Sant Martí	Horta-Guinardó	Sant Andreu	Nou Barris
Almacén	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sants-Montjuïc		-	29,48	32	30,4	32,4	31,6	30,4	32,56	32	32,8
Les Corts			-	39,88	34,08	44,48	48,48	37,28	45,68	42,48	45,48
Eixample				-	52,6	59,52	51,28	58,16	59,8	60,6	60,8
Ciutat Vella					-	51,6	43,6	56,2	52,2	55,6	54
Gràcia						-	59,76	63,6	72,8	70,4	72,8
Sarrià Sant Gervasi							-	50,8	62,4	57,6	62,4
Sant Martí								-	69,6	81,6	76
Horta-Guinardó									-	81,2	86
Sant Andreu										-	91,6
Nou Barris											-

Tabla 8.5. Matriz de ahorros

Ordenamos los ahorros de forma decreciente (tabla 8.6) y proseguimos con el análisis de las rutas aplicando el algoritmo de Clarke & Wright (tabla 8.7):

Nodos	Ahorros
Nou Barris-Sant Andreu	91,6
Nou Barris-Horta Guinardó	86
Sant Andreu-Sant Martí	81,6
Sant Andreu-Horta Guinardó	81,2
Nou Barris-Sant Martí	76
Horta Guinardó-Gràcia	72,8
Nou Barris-Gràcia	72,8
Sant Andreu-Gràcia	70,4
Horta Guinardó-Sant Martí	69,6
Sant Martí-Gràcia	63,6
Nou Barris-Sarrià Sant Gervasi	62,4
Horta Guinardó-Sarrià Sant Gervasi	62,4
Nou Barris-Eixample	60,8
Sant Andreu-Eixample	60,6
Horta Guinardó-Eixample	59,8
Sarrià Sant Gervasi-Gràcia	59,76
Gràcia-Eixample	59,52
Sant Martí-Eixample	58,16
Sant Andreu-Sarrià Sant Gervasi	57,6
Sant Martí-Ciutat Vella	56,2
Sant Andreu-Ciutat Vella	55,6
Nou Barris-Ciutat Vella	54
Ciutat Vella-Eixample	52,6
Horta Guinardó-Ciutat Vella	52,2
Gràcia-Ciutat Vella	51,6
Sarrià Sant Gervasi-Eixample	51,28
Sant Martí-Sarrià Sant Gervasi	50,8
Sarrià Sant Gervasi-Les Corts	48,48
Horta Guinardó-Les Corts	45,68
Nou Barris-Les Corts	45,48
Gràcia-Les Corts	44,48
Sarrià Sant Gervasi-Ciutat Vella	43,6
Sant Andreu-Les Corts	42,48
Eixample-Les Corts	39,88
Sant Martí-Les Corts	37,28
Ciutat Vella-Les Corts	34,08
Nou Barris-Sants Montjuïc	32,8
Horta Guinardó-Sants Montjuïc	32,56
Gràcia-Sants Montjuïc	32,4
Eixample-Sants Montjuïc	32
Sant Andreu-Sants Montjuïc	32
Sarrià Sant Gervasi-Sants Montjuïc	31,6
Ciutat Vella-Sants Montjuïc	30,4
Sant Martí-Sants Montjuïc	30,4
Les Corts-Sants Montjuïc	29,48

 Tabla 8.6. Ahorros de la matriz de ahorros ordenados decrecientemente

Nodos (i,j)	Ahorros (Sij)	Acción (i)	Demanda (i)	Acción (j)	Demanda (j)	Di+Dj	Capacidad	Ruta	Elección
Nou Barris-Sant Andreu	91,6	A-NB-A	7	A-SA-A	12	19	36	A-NB-SA-A	Sí
Nou Barris-Horta Guinardó	86	A-NB-SA-A	19	A-HG-A	8	27	36	A-HG-NB-SA-A	Sí
Sant Andreu-Sant Martí	81,6	A-HG-NB-SA-A	27	A-SM-A	4	31	36	A-HG-NB-SA-SM-A	Sí
Sant Andreu-Horta Guinardó	81,2	No adyacente				0			
Nou Barris-Sant Martí	76	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Gràcia	72,8	A-HG-NB-SA-SM-A	31	A-G-A	5	36	36	A-G-HG-NB-SA-SM-A	
Nou Barris-Gràcia	72,8	No adyacente				0			
Sant Andreu-Gràcia	70,4	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Sant Martí	69,6	No adyacente				0			
Sant Martí-Gràcia	63,6	Mismo pétalo				0			
Nou Barris-Sarrià Sant Gervasi	62,4	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Sarrià Sant Gervasi	62,4	No adyacente				0			
Nou Barris-Eixample	60,8	No adyacente				0			
Sant Andreu-Eixample	60,6	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Eixample	59,8	No adyacente				0			
Sarrià Sant Gervasi-Gràcia	59,76	A-SSG-A	14	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	50	36	Nada	No
Gràcia-Eixample	59,52	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-E-A	11	47	36	Nada	No
Sant Martí-Eixample	58,16	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-E-A	11	47	36	Nada	No
Sant Andreu-Sarrià Sant Gervasi	57,6	No adyacente				0			
Sant Martí-Ciutat Vella	56,2	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-CV-A	3	39	36	Nada	No
Sant Andreu-Ciutat Vella	55,6	No adyacente				0			
Nou Barris-Ciutat Vella	54	No adyacente				0			
Ciutat Vella-Eixample	52,6	A-CV-A	3	A-E-A	11	14	36	A-CV-E-A	Sí
Horta Guinardó-Ciutat Vella	52,2	No adyacente				0			
Gràcia-Ciutat Vella	51,6	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-CV-E-A	14	50	36	Nada	No
Sarrià Sant Gervasi-Eixample	51,28	A-SSG-A	14	A-CV-E-A	14	28	36	A-CV-E-SSG-A	Sí
Sant Martí-Sarrià Sant Gervasi	50,8	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-CV-E-SSG-A	28	64	36	Nada	No
Sarrià Sant Gervasi-Les Corts	48,48	A-CV-E-SSG-A	28	A-LC-A	12	40	36	Nada	No
Horta Guinardó-Les Corts	45,68	No adyacente				0			
Nou Barris-Les Corts	45,48	No adyacente				0			
Gràcia-Les Corts	44,48	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-LC-A	12	48	36	Nada	No
Sarrià Sant Gervasi-Ciutat Vella	43,6	Mismo pétalo				0			
Sant Andreu-Les Corts	42,48	No adyacente				0			
Eixample-Les Corts	39,88	No adyacente				0			
Sant Martí-Les Corts	37,28	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-LC-A	12	48	36	Nada	No
Ciutat Vella-Les Corts	34,08	A-CV-E-SSG-A	28	A-LC-A	12	40	36	Nada	No
Nou Barris-Sants Montjuïc	32,8	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Sants Montjuïc	32,56	No adyacente				0			
Gràcia-Sants Montjuïc	32,4	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-MONT-A	6	42	36	Nada	No
Eixample-Sants Montjuïc	32	No adyacente				0			
Sant Andreu-Sants Montjuïc	32	No adyacente				0			
Sarrià Sant Gervasi-Sants Montjuïc	31,6	A-CV-E-SSG-A	28	A-MONT-A	6	34	36	A-CV-E-SSG-MONT-A	Sí
Ciutat Vella-Sants Montjuïc	30,4	Mismo pétalo				0			
Sant Martí-Sants Montjuïc	30,4	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	A-MONT-A	6	42	36	Nada	No
Les Corts-Sants Montjuïc	29,48	A-LC-A	12	A-CV-E-SSG-MONT-A	34	46	36	Nada	No

Tabla 8.7. Resolución del análisis de rutas, aplicación del algoritmo de Clarke & Wright

Una vez aplicado el algoritmo se obtienen las rutas siguientes:

Ruta	Demanda (peticiones)	Tiempo (min)
A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	110,4
A-CV-E-SSG-MONT-A	34	78,92
A-LC-A	12	48,96
Total	82	238,28

Tabla 8.8. Resumen de las rutas a realizar después de la aplicación del algoritmo de Clarke & Wright

Tardaríamos un total de 3.97 horas para satisfacer la demanda de las 10 oficinas y volver al almacén. El total de kilómetros recorridos, teniendo en cuenta que la velocidad de los Glovers en Barcelona es de 15km/h, sería de 59.57 km.

En el caso de realizar la distribución de los pedidos a través de una furgoneta de una empresa de transportes convencional, de 100 productos UPCretail (móviles y tabletas) de capacidad el resultado sería el siguiente:

La matriz de distancias sería la misma que con la distribución a través de las bicicletas. Considerando que la velocidad media de los coches en Barcelona es de 10km/h la matriz de tiempos quedaría de la siguiente forma:

	Almacén	Sants Montjuïc	Les Corts	Eixample	Ciutat Vella	Gràcia	Sarrià Sant Gervasi	Sant Martí	Horta-Guinardó	Sant Andreu	Nou Barris
Almacén	0	24	36,72	45,6	42	54,6	49,2	63,6	64,8	74,4	74,4
Sants-Montjuïc	24	0	16,5	21,6	20,4	30	25,8	42	39,96	50,4	49,2
Les Corts	36,72	16,5	0	22,5	27,6	24,6	13,2	44,4	33	47,4	42,9
Eixample	45,6	21,6	22,5	0	8,7	10,92	17,88	21,96	20,7	29,1	28,8
Ciutat Vella	42	20,4	27,6	8,7	0	19,2	25,8	21,3	28,5	33	35,4
Gràcia	54,6	30	24,6	10,92	19,2	0	14,16	22,8	10,2	23,4	19,8
Sarrià Sant Gervasi	49,2	25,8	13,2	17,88	25,8	14,16	0	36,6	20,4	37,2	30
Sant Martí	63,6	42	44,4	21,96	21,3	22,8	36,6	0	24	15,6	24
Horta-Guinardó	64,8	39,96	33	20,7	28,5	10,2	20,4	24	0	17,4	10,2
Sant Andreu	74,4	50,4	47,4	29,1	33	23,4	37,2	15,6	17,4	0	11,4
Nou Barris	74,4	49,2	42,9	28,8	35,4	19,8	30	24	10,2	11,4	0

Tabla 8.9. Matriz de los tiempos entre los puntos de distribución, velocidad 10km/h

A partir de la matriz de tiempos (tabla 8.9) obtenemos la matriz de ahorros (tabla 8.10), seguidamente ordenamos los valores en orden decreciente (tabla 8.11) y proseguimos al

análisis de las rutas aplicando el algoritmo de Clarke & Wright (tabla 8.12).

	Almacén	Sants Montjuïc	Les Corts	Eixample	Ciutat Vella	Gràcia	Sarrià Sant Gervasi	Sant Martí	Horta-Guinardó	Sant Andreu	Nou Barris
Almacén	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sants-Montjuïc		-	44,22	48	45,6	48,6	47,4	45,6	48,84	48	49,2
Les Corts			-	59,82	51,12	66,72	72,72	55,92	68,52	63,72	68,22
Eixample				-	78,9	89,28	76,92	87,24	89,7	90,9	91,2
Ciutat Vella					-	77,4	65,4	84,3	78,3	83,4	81
Gràcia						-	89,64	95,4	109,2	105,6	109,2
Sarrià Sant Gervasi							-	76,2	93,6	86,4	93,6
Sant Martí								-	104,4	122,4	114
Horta-Guinardó									-	121,8	129
Sant Andreu										-	137,4
Nou Barris											-

Tabla 8.10. Matriz de ahorros

Nodos	Ahorros
Nou Barris-Sant Andreu	137,4
Nou Barris-Horta Guinardó	129
Sant Andreu-Sant Martí	122,4
Sant Andreu-Horta Guinardó	121,8
Nou Barris-Sant Martí	114
Horta Guinardó-Gràcia	109,2
Nou Barris-Gràcia	109,2
Sant Andreu-Gràcia	105,6
Horta Guinardó-Sant Martí	104,4
Sant Martí-Gràcia	95,4
Nou Barris-Sarrià Sant Gervasi	93,6
Horta Guinardó-Sarrià Sant Gervasi	93,6
Nou Barris-Eixample	91,2
Sant Andreu-Eixample	90,9
Horta Guinardó-Eixample	89,7
Sarrià Sant Gervasi-Gràcia	89,64
Gràcia-Eixample	89,28
Sant Martí-Eixample	87,24
Sant Andreu-Sarrià Sant Gervasi	86,4
Sant Martí-Ciutat Vella	84,3
Sant Andreu-Ciutat Vella	83,4
Nou Barris-Ciutat Vella	81
Ciutat Vella-Eixample	78,9
Horta Guinardó-Ciutat Vella	78,3
Gràcia-Ciutat Vella	77,4
Sarrià Sant Gervasi-Eixample	76,92
Sant Martí-Sarrià Sant Gervasi	76,2
Sarrià Sant Gervasi-Les Corts	72,72
Horta Guinardó-Les Corts	68,52
Nou Barris-Les Corts	68,22
Gràcia-Les Corts	66,72
Sarrià Sant Gervasi-Ciutat Vella	65,4
Sant Andreu-Les Corts	63,72
Eixample-Les Corts	59,82
Sant Martí-Les Corts	55,92
Ciutat Vella-Les Corts	51,12
Nou Barris-Sants Montjuïc	49,2
Horta Guinardó-Sants Montjuïc	48,84
Gràcia-Sants Montjuïc	48,6
Eixample-Sants Montjuïc	48
Sant Andreu-Sants Montjuïc	48
Sarrià Sant Gervasi-Sants Montjuïc	47,4
Ciutat Vella-Sants Montjuïc	45,6
Sant Martí-Sants Montjuïc	45,6
Les Corts-Sants Montjuïc	44,22

Tabla 8.11. Ahorros de la matriz de ahorros (tabla 8.10) ordenados decrecientemente

Nodos (i,j)	Ahorros(Sij)	Acción (i)	Demanda (i)	Acción (j)	Demanda (j)	Di+Dj	Capacidad	Ruta	Elección
Nou Barris-Sant Andreu	137,4	A-NB-A	7	A-SA-A	12	19	100	A-NB-SA-A	Sí
Nou Barris-Horta Guinardó	129	A-NB-SA-A	19	A-HG-A	8	27	100	A-HG-NB-SA-A	Sí
Sant Andreu-Sant Martí	122,4	A-HG-NB-SA-A	27	A-SM-A	4	31	100	A-HG-NB-SA-SM-A	Sí
Sant Andreu-Horta Guinardó	121,8	No adyacente				0			
Nou Barris-Sant Martí	114	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Gràcia	109,2	A-HG-NB-SA-SM-A	31	A-G-A	5	36	100	A-G-HG-NB-SA-SM-A	Sí
Nou Barris-Gràcia	109,2	No adyacente				0			
Sant Andreu-Gràcia	105,6	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Sant Martí	104,4	No adyacente				0			
Sant Martí-Gràcia	95,4	Mismo pétalo				0			
Nou Barris-Sarrià Sant Gervasi	93,6	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Sarrià Sant Gervasi	93,6	No adyacente				0			
Nou Barris-Eixample	91,2	No adyacente				0			
Sant Andreu-Eixample	90,9	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Eixample	89,7	No adyacente				0			
Sarrià Sant Gervasi-Gràcia	89,64	A-SSG-A	14	A-G-HG-NB-SA-SM-A	36	50	100	A-SSG-G-HG-NB-SA-SM-A	Sí
Gràcia-Eixample	89,28	No adyacente				0			
Sant Martí-Eixample	87,24	A-SSG-G-HG-NB-SA-SM-A	50	A-E-A	11	61	100	A-SSG-G-HG-NB-SA-SM-E-A	No
Sant Andreu-Sarrià Sant Gervasi	86,4	No adyacente				0			
Sant Martí-Ciutat Vella	84,3	No adyacente				0			
Sant Andreu-Ciutat Vella	83,4	No adyacente				0			
Nou Barris-Ciutat Vella	81	No adyacente				0			
Ciutat Vella-Eixample	78,9	A-CV-A	3	A-SSG-G-HG-NB-SA-SM-E-A	61	64	100	A-SSG-G-HG-NB-SA-SM-E-CV-A	Sí
Horta Guinardó-Ciutat Vella	78,3	No adyacente				0			
Gràcia-Ciutat Vella	77,4	No adyacente				0			
Sarrià Sant Gervasi-Eixample	76,92	No adyacente				0			
Sant Martí-Sarrià Sant Gervasi	76,2	No adyacente				0			
Sarrià Sant Gervasi-Les Corts	72,72	A-SSG-G-HG-NB-SA-SM-E-CV-A	64	A-LC-A	12	76	100	A-LC-SSG-G-HG-NB-SA-SM-E-CV-A	Sí
Horta Guinardó-Les Corts	68,52	No adyacente				0			
Nou Barris-Les Corts	68,22	No adyacente				0			
Gràcia-Les Corts	66,72	No adyacente				0			
Sarrià Sant Gervasi-Ciutat Vella	65,4	No adyacente				0			
Sant Andreu-Les Corts	63,72	No adyacente				0			
Eixample-Les Corts	59,82	No adyacente				0			
Sant Martí-Les Corts	55,92	No adyacente				0			
Ciutat Vella-Les Corts	51,12	Mismo pétalo				0			
Nou Barris-Sants Montjuïc	49,2	No adyacente				0			
Horta Guinardó-Sants Montjuïc	48,84	No adyacente				0			
Gràcia-Sants Montjuïc	48,6	No adyacente				0			
Eixample-Sants Montjuïc	48	No adyacente				0			
Sant Andreu-Sants Montjuïc	48	No adyacente				0			
Sarrià Sant Gervasi-Sants Montjuïc	47,4	No adyacente				0			
Ciutat Vella-Sants Montjuïc	45,6	A-LC-SSG-G-HG-NB-SA-SM-E-CV-A	76	A-MONT-A	6	82	100	A-LC-SSG-G-HG-NB-SA-SM-E-CV-MONT-A	Sí
Sant Martí-Sants Montjuïc	45,6	No adyacente				0			
Les Corts-Sants Montjuïc	44,22	Mismo pétalo				0			

Tabla 8.12. Resolución del análisis de rutas, aplicación del algoritmo de Clarke & Wright

De este modo, a la furgoneta le bastaría con una sola ruta (tabla 8.13) para satisfacer toda la demanda de las oficinas de UPCBank. La furgoneta, con una media de velocidad de 10km/h tardaría 186.54 minutos en hacer toda la ruta y acabaría recorriendo un total de 46.64km.

Ruta	Demanda	Tiempo (min)
A-LC-SSG-G-HG-NB-SA-SM-E-CV-MONT-A	82	186,54

Tabla 8.13. Resumen de las rutas a realizar después de la aplicación del algoritmo de Clarke & Wright

Hay que tener en cuenta que la bicicleta al tener menor capacidad de carga está obligada a volver al almacén para descargar y volver a repartir. Con tan solo tres bicicletas logramos repartir todos los productos UPCretail en tan solo 110.4 minutos, tiempo muy inferior a los 186.54 minutos de la furgoneta.

Si las tres bicicletas de Glovo no vuelven al almacén después de realizar su ruta y siguen trabajando a su aire como hacen ahora, se terminaría la entrega de todos los pedidos en tan solo 68 minutos, poco más de una hora, recorriendo un total de 38.85km.

8.7.1. El impacto económico y el impacto ambiental

Según el análisis, con tres bicicletas podríamos entregar todos los productos urgentes de UPCretail (móviles y tabletas) poco más de una hora. Esto supondría un avance significativo para UPCBank por lo que se refiere al transporte de mercaderías. Se podrían rebajar los tiempos de entrega en más de un día, aumentando así la satisfacción de nuestros clientes y, además, contribuyendo activamente al desarrollo de las ciudades verdes e inteligentes.

Económicamente, teniendo en cuenta los precios explicados en el apartado 8.5, Glovo nos cobraría lo siguiente, considerando que el tiempo de espera es prácticamente despreciable y que los días son soleados:

Precio Glovo volviendo al almacén:

$$\text{Bicicleta1} = 2,5\text{€/pedido} * 36 \text{ pedidos/día} + 0,55\text{€/km} * 27,6\text{km/día} = 105,18\text{€/día}$$

$$\text{Bicicleta2} = 2,5\text{€/pedido} * 34 \text{ pedidos/día} + 0,55\text{€/km} * 19,73\text{km/día} = 95,85\text{€/día}$$

$$\text{Bicicleta3} = 2,5\text{€/pedido} * 12 \text{ pedidos/día} + 0,55\text{€/km} * 12,24\text{km/día} = 36,73\text{€/día}$$

$$\text{Total} = 237,76\text{€/día} * 20 \text{ días laborables} = 4755 \text{ €/mes}$$

Precio Glovo sin volver al almacén:

$$\text{Bicicleta1} = 2.5\text{€/pedido} * 36 \text{ pedidos/día} + 0,55\text{€/km} * 17\text{km/día} = 99.35\text{€/día}$$

$$\text{Bicicleta2} = 2.5\text{€/pedido} * 34 \text{ pedidos/día} + 0,55\text{€/km} * 15.73\text{km/día} = 93.65\text{€/día}$$

$$\text{Bicicleta3} = 2.5\text{€/pedido} * 12 \text{ pedidos/día} + 0,55\text{€/km} * 6.12\text{km/día} = 33.37\text{€/día}$$

$$\text{Total} = 226.37\text{€/día} * 20 \text{ días laborables} = 4527\text{€/mes}$$

Precio transporte actual

$$\text{Furgoneta} = 3\text{€/pedido} * 82 \text{ pedidos/día} = 258\text{€/día}$$

$$\text{Total} = 258\text{€/día} * 20 \text{ días laborables} = 5160 \text{ €/mes}$$

Ambientalmente la colaboración de Glovo también es favorable. Las emisiones de gases contaminantes de las bicicletas de Glovo son completamente despreciables.

No obstante, la furgoneta de transporte, por ejemplo, una Mercedes Sprinter (modelo utilizado por la empresa Seur), consume 8.8 l/km de gasolina circulando por la ciudad y sus emisiones de CO₂ son de 198g/km según su ficha técnica [55]. Teniendo en cuenta que la distancia recorrida para distribuir todos los paquetes es de 46.64km la furgoneta Mercedes Sprinter consumiría un total de 410.43 litros de gasolina al día para completar la ruta, emitiendo un total de 9234.72 gCO₂/día.

$$\text{Bicicletas Glovo} = 0 \text{ Lgasolina/mes; } 0\text{gCO}_2/\text{mes}$$

$$\text{Furgoneta Mercedes Sprinter Seur: } 8208.6 \text{ Lgasolina/mes; } 184.694 \text{ KgCO}_2/\text{mes}$$

8.7.2. Problemática de la distribución de paquetería a través de Glovo

Como se ha comentado, Glovo es una empresa de mensajería y recadería que trabaja con autónomos para desarrollar sus tareas de distribución de paquetería, son personas que deciden cuándo y cómo colaborar, por lo tanto, son autónomos. Actualmente es una de sus principales ventajas competitivas el hecho de contar con más de 4000 autónomos, pero, diariamente escuchamos noticias negativas respecto a este aspecto, denuncias, huelgas, malas condiciones laborales. UPCBank tiene que estudiar el impacto que podría tener para su modelo logístico el hecho de trabajar con autónomos.

Los aspectos que preocupan más a UPCBank a la hora de contratar los servicios de Glovo

son: el marco legal de los autónomos y sus responsabilidades legales, la formación y la profesionalidad de los repartidores, su disponibilidad y su implicación en el servicio, y la seguridad de los pedidos en reparto.

Desde la CCOO, Comisiones Obreras, sindicato español fundado en 1976, se indica que estamos ante los nuevos modelos de explotación laboral. *“Hasta la llegada de estas empresas, la actividad del repartidor se recogía en el convenio de empresa o en el de hostelería. Eran asalariados. Desde la llegada de estas plataformas se produce la tormenta perfecta, porque con las pocas alternativas que hay la gente trabaja por lo que trabaja.”*

Un trabajador de Glovo cobra entre 2-4 €/pedido entregado, con una media de 100 pedidos/mes como afirma la empresa Glovo. Supongamos el caso ideal para un repartidor de Glovo, 4€ por cada pedido. De estos 4€ hay que descontar el 21% de IVA, ya que son autónomos y tienen que declarar sus ingresos, por lo tanto, 3.2 € por pedido entregado. En el mejor de los casos el trabajador tarda 30 minutos para realizar el pedido completo, esto implica que si la jornada laboral completa es de 8h/día el repartidor tiene tiempo a hacer 16 pedidos/día, ingresando un total de 50€/día aproximadamente, es decir, 1000€/mes. De estos 1000€ hay que descontarle la cuota de autónomos de 264€/mes, por lo tanto, el trabajador cobra 736€/mes trabajando toda una jornada laboral sin parar, 4.6€/h. En su página web afirman que un Glover puede llegar a ganar más de 10€/h [52], si calculamos rápidamente, tener un sueldo de 10€/h trabajando una jornada laboral completa supondría unos ingresos de 1600€/mes. Para llegar a ese sueldo el repartidor tendría que realizar 35 pedidos/día, haciendo un pedido cada 14 minutos. Además, los repartidores tienen que pagarse la gasolina, el desgaste de su vehículo y la seguridad social, eximiendo a Glovo en caso de accidente en horas de trabajo, cláusula 3.3 del contrato de los Glovers, *“Tampoco responde de ningún daño, personal o material, que pudiera sufrir El/la Profesional Independiente durante la realización de los pedidos, quién debería suscribir un seguro de responsabilidad civil tan amplio como considere, a tales efectos”*.

Estas condiciones precarias preocupan especialmente a UPCBank a la hora de contratar sus servicios, unas malas condiciones de trabajo podrían reflejarse en una disminución de la calidad de los servicios de mensajería. La falta de unión entre los Glovers y la empresa hace que estos no muestren especial interés en el cuidado del servicio, no hay que olvidar que detrás de un Glover se estaría jugando la reputación de UPCBank. Por lo tanto, es muy importante que se mejore el proceso de selección de los Glovers, que hasta día de hoy es casi inexistente, como dice Sacha Michaud, co-fundador de Glovo.

Como autónomos los Glovers se pueden conectar y desconectar cuando quieran, con libertad para aceptar o no un pedido. En el caso de colaborar con UPCBank los paquetes y documentos tienen que enviarse sí o sí, no puede quedarse un pedido con carácter de urgencia sin enviar. Hay que tener en cuenta que la situación idílica para un Glover es aquella

en la cual la demanda de pedidos es constante, es decir, que el Glover tenga el conocimiento de que cada día habrá pedidos para entregar a la misma hora. Recientemente, Glovo ha añadido a su lista de partners a McDonald's en busca de esa demanda constante. La respuesta de los Glovers ha sido excelente, los repartidores se han volcado para trabajar en esas zonas donde hay un McDonald's, hecho que se ha visto reflejado en que el porcentaje de pedidos no entregados de McDonald's en Barcelona sea prácticamente nulo. UPCBank tiene volumen suficiente como para promover ese perfil de negocio y se espera que su colaboración con Glovo sea vista con buenos ojos por los repartidores de Glovo.

La seguridad del transporte es otro factor que preocupa con especial interés a UPCBank. Con el análisis del punto 8.5.3 se ha considerado que una bicicleta tiene una capacidad de carga de 36 productos UPCretail (móviles y tabletas). Tener que transportar 36 móviles o tabletas implica un elevado riesgo de transporte. Estamos hablando que cada unidad tiene un precio de valor de mercado de aproximadamente 700€ por lo que cada Glover estaría transportando 25000€ en cada ruta. Actualmente, Glovo cuenta con un seguro de hasta 2000€ por pedido. Sin embargo, según la cláusula 3.3 del contrato que firman los Glovers para trabajar en Glovo, *“El/la Profesional Independiente responde de forma exclusiva frente al usuario de los daños o pérdidas que puedan sufrir los productos durante su transporte, salvo casos excepcionales.”* No es lo mismo ir a reclamar una pérdida de un pedido de 10000€ a una empresa de transporte consolidada que a un autónomo padre de familia. Queda claro que las condiciones para la colaboración de Glovo y UPCBank tienen que negociarse y hacerse a medida para UPCBank.

Como se ha comentado, el objetivo de Glovo no es convertirse en una empresa de distribución de mercaderías convencional. Glovo perdería su esencia de llegar a cualquier rincón de la ciudad en un mínimo establecido de minutos. En el caso de que más adelante Glovo pueda colaborar con UPCBank para substituir la valija interna, transportando la correspondencia y el material de oficina, en las grandes ciudades, queda pendiente de estudio el porcentaje de volumen de transporte que sería capaz de transportar. Asignar el servicio de valija a Glovo supondría un gran incremento de su actividad empresarial. No hay que olvidar que si una empresa como Glovo, relativamente nueva y sin demasiada experiencia en el mundo del transporte, tiene que afrontar un crecimiento del 80, 90, 100% de su volumen de negocio en una ciudad concreta, tendrá muchos problemas a la hora de compensar el incremento de su actividad con el número de repartidores disponibles.

9. Ventajas de UPCBank

Las empresas tecnológicas son la gran amenaza del sector financiero, son el elemento disruptivo para los bancos. Pero esta disrupción también está sucediendo a la inversa, los bancos están aprovechando los cambios demográficos, regulatorios y generacionales para cambiar su modelo de negocio, adentrarse en el mundo del retail y recuperar la rentabilidad perdida, con lo cual, la amenaza es tangible en los dos bandos. La banca también supone una amenaza para los retailers, y tiene que utilizar bien sus cartas para aprovechar las ventajas competitivas que aún conserva.

Como hemos visto en el apartado 8.3.3, el incremento de las regulaciones en las grandes ciudades es claramente un factor a tener en cuenta para la gestión de la cadena de suministro que está por venir. Pensemos un posible escenario, probablemente esté más cerca de lo que imaginemos, en el cual se prohíba la entrada a los camiones de mercancías, no solamente por el factor ambiental sino también por la falta de movilidad que nos conduce el ecommerce. En este nuevo escenario para las empresas de transporte, será vital estar cerca del cliente. Estar ya dentro de la ciudad será una de las ventajas competitivas que UPCBank podrá utilizar con respecto a las grandes empresas de retail. UPCBank dispone de una red de más de 2000 oficinas, la gran mayoría de ellas situadas en la zona interurbana de las ciudades más importantes de España. Estas oficinas podrían ser utilizadas como multialmacenes, como centros de distribución de los productos, que faciliten su transporte interurbano.

La financiación y la innovación tienen que ir de la mano, UPCBank tiene que entender que la alteración del sistema financiero que están provocando las empresas digitales no es negativa para los bancos. Los competidores tecnológicos provocarán un aumento del uso de las tecnologías por parte de las entidades financieras que ayudará a los bancos a desarrollar nuevos proyectos más atractivos para sus clientes. UPCBank tiene que fusionar su elevado grado de profesionalidad y experiencia en financiación con la innovación tecnológica, para crear nuevos modelos de financiación más flexibles y transparentes para el consumidor final.

10. Análisis económico

El coste económico del proyecto tiene en cuenta la depreciación de los equipos utilizados, así como el tiempo de realización del proyecto por parte del alumno.

Se estima la depreciación que han sufrido los equipos en este proyecto a partir de su coste, su vida útil y el tiempo que se han utilizado a lo largo del proyecto. La vida útil se ha estimado en una jornada de utilización de 8 horas durante 50 semanas de 5 días útiles al año. En total, 2000 horas al año.

El coste económico del proyecto tiene en cuenta únicamente la dedicación del estudiante. Se han tenido en cuenta 350 horas de utilización del ordenador de la empresa, 50 horas de dedicación con el ordenador personal, y 100 horas de reuniones, cálculos, reflexión para la toma de decisiones, y búsqueda bibliográfica.

De este modo, teniendo en cuenta el sueldo del alumno en la filial de la entidad bancaria, 5€/h, la remuneración para la realización del trabajo sería de $5€/h \cdot 500h = 2500€$

Concepto	Coste fijo [€]	Vida útil [años]	Coste variable [€/h]	Tiempo [h]	Coste depreciación [€]
Ordenador empresa	1000	4	0.25	350	87.5
Ordenador personal	1000	4	0.25	50	12.5
Supervisores	-	-	50	25	1250
Estudiante	-	-	5	500	2500
Energía eléctrica	-	-	0.008	500	4
Total					3854

Tabla 10.1. Cálculo del coste del proyecto.

Conclusiones

Con el presente Trabajo de Fin de Grado se ha analizado el modelo logístico de una entidad financiera real perteneciente al mercado financiero español. Por lo tanto, ha hecho falta familiarizarse con gran parte de la cadena de suministro desde el aprovisionamiento de las materias primas hasta la distribución al cliente final. Se ha definido el esquema de un nuevo modelo logístico en un futuro a corto plazo, con implementaciones basadas en la nueva hoja de ruta de la entidad financiera. Concretamente, se ha propuesto un modelo logístico que presenta dos alternativas distintas dependiendo de la existencia de la valija como método de distribución de la correspondencia y el material de oficina. En el caso de prevalecer la valija, la entidad financiera se vería obligada a reducir su frecuencia de entrega y recogida, buscando modelos de envíos alternativos para aquellos documentos con exigencias específicas, y continuar apostando por un modelo logístico centralizado estudiando nuevas alternativas como el concepto de valija asimétrica. El material de oficina seguirá viajando en el interior de las valijas para aprovechar al máximo su espacio, no obstante, posiblemente veremos un cambio en el modelo de distribución de paquetería donde la empresa Glovo entre a formar parte del proceso de repartición. Glovo empezaría repartiendo la paquetería con carácter de urgencia, y lo conseguiría, con éxito, rebajando un 63% los tiempos de reparto.

En el caso de eliminar la valija del modelo logístico de la entidad financiera, UPCBank Etseib Logistics optaría por descentralizar su modelo logístico, acudiendo a modelos de distribución directa basados en el ecommerce para hacer llegar el material de oficina a cada uno de sus destinos. En lo referente a la documentación, se ha llegado a la conclusión que, para no depender de la valija, las técnicas de digitalización tienen que mejorar notoriamente, facilitando así el envío de documentos online que abaratarían los costes de envío por mensajería convencional. Con una disminución del volumen de transporte, la correspondencia podría asignarse a empresas basadas en la economía colaborativa, véase el caso de Glovo.

Posteriormente, se ha comparado la resolución de un Vehicle Routing Problem simplificando la multitud de oficinas bancarias en los distritos de la ciudad de Barcelona, a partir de la matriz de tiempos entre las oficinas obtenidos al relacionar la velocidad media de los vehículos con la distancia entre los distintos establecimientos. Gracias al análisis de rutas se ha establecido tres rutas óptimas para 3 bicicletas de Glovo con capacidad de 36 productos cada una, y una ruta para una furgoneta convencional de 100 productos de capacidad. La conclusión ha sido que para satisfacer la demanda de 82 productos de UPCretail, las bicicletas necesitarían un total de 110.4 minutos, 68 minutos si no las obligamos a volver al almacén en comparación con la furgoneta que lo haría con un tiempo de 186.54 minutos.

Gracias al análisis de las cinco fuerzas de Porter hemos conseguido identificar a los principales competidores tecnológicos que están amenazando el sector financiero actual,

conociendo algunos de sus productos sustitutivos y comprobando como la digitalización y la nueva hoja de ruta de los bancos está afectando seriamente a los proveedores de las empresas de transporte, hasta el punto de dejar de realizar trayectos debido a la falta de rentabilidad que les supone tener que realizar rutas kilométricas con furgonetas vacías, no obstante, su poder de negociación está aumentando poco a poco debido a la falta de empresas de distribución de la valija en nuestro país.

A lo largo de este proyecto se han presentado una serie de dificultades entre las cuales cabe destacar el reto de introducirse en la metodología de trabajo de la filial logística de una entidad financiera, y entender los procesos y las metodologías que se llevan a cabo para satisfacer la demanda de sus clientes.

Agradecimientos

Se quiere agradecer la colaboración del tutor de prácticas de la entidad financiera donde se han realizado las prácticas curriculares de la universidad, al igual que de todo el equipo de logística y compras de la entidad financiera, aportando consejos, correcciones y propuestas de gran utilidad, además de enfocar y realizar un seguimiento del trabajo con reuniones periódicas.

Se quiere destacar especialmente también el tiempo dedicado por el tutor Òscar Gil Solà durante las reuniones de seguimiento, guiando, enfocando y aportando consejos útiles para el trabajo.

Bibliografía

- [1] UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID, *El sistema financiero español pasado, presente y futuro*, [<http://www.ecosfron.org/wp-content/uploads/2012-05-29-Orencio.pdf>]
- [2] EDITORIAL MACMILLAN, *Gestión administrativa*, [http://www.macmillan.es/catalogo2017/formacion_profesional/castellano/fp_grado_medio/gestion_administrativa/operaciones_A_T/download/Operaciones_Auxiliares_Gestion_Tesoreria_01.pdf]
- [3] ENCICLOPEDIA FINANCIERA
<http://www.encyclopediainanciera.com/sistemaFinanciero.htm#esquema%C3%A7>.
- [4] MCGRAW-HILL EDUCATION, *Sistema financiero e intermediarios bancarios*, [<http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448146875.pdf>]
- [5] EL PAIS, *La banca se vuelca con el Crédito al consumo para mejorar su rentabilidad*, [https://elpais.com/economia/2017/11/20/actualidad/1511213328_235202.html]
- [6] BANCO SANTANDER, *Cuenta 1,2,3 Smart*
[<https://www.bancosantander.es/es/particulares/cuentas-corrientes/cuenta-123-smart/renting-tecnologico>]
- [7] CAIXABANK, *Informe Corporativo Integrado 2016*, [https://www.caixabank.com/informacionparaaccionistaseinversores/informacioneconomica/micofinanciera/informeanual/2016_es.html]
- [8] BBVA, *BBVA de compras*, [<https://www.decomprasbbva.com/>]
- [9] BBVA, [<https://www.bbva.com/es/bbva-supera-millon-ventas-digitales-mensuales/>]
- [10] EXPANSIÓN, *La banca vende 1 de cada 4 productos de consumo a través de canales digitales*, [<http://www.expansion.com/economia-digital/companias/2016/01/11/569390ecca4741e53c8b4591.html>]
- [11] EL PERIODICO, *Los tres grandes bancos controlan ya más del 60% del mercado español*, [<http://www.elperiodico.com/es/economia/20170610/los-tres-grandes-bancos-controlan-ya-mas-del-60-del-mercado-espanol-6094421>]

- [12] BANCO DE ESPAÑA, *Informe de Estabilidad Financiera*,
[<https://www.bde.es/f/webbde/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/InformesEstabilidadFinanciera/16/IEFNoviembre2016.pdf>]
- [13] BANCO DE ESPAÑA, *Entidades de crédito y EFC*, septiembre 2017,
[<https://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/a0449b.pdf>]
- [14] BANCO SANTANDER, *Oficinas Smart Red*,
[<https://www.bancosantander.es/es/particulares/banca-online/oficinas-santander-smart-red>]
- [15] BBVA, *Banca personal*, [<https://www.bbva.es>]
- [16] FINTECH, *La transformación digital del BBVA*, [<https://www.fin-tech.es/2014/12/la-transformacion-digital-del-bbva.html>]
- [17] CAIXABANK, *Oficinas Store*,
[https://www.caixabank.es/particular/segmentos/oficinas_es.html]
- [18] CAIXABANK, *Oficinas DayOne*,
[https://www.caixabank.com/comunicacion/noticia/caixabank-lanza-dayone-un-servicio-financiero-especializado-en-impulsar-el-crecimiento-de-las-start-ups_es.html?id=40564]
- [19] XATAKA, *Las impresionantes cifras del mercado mundial de móviles*,
[<https://www.xatakamovil.com/mercado/las-impresionantes-cifras-del-mercado-mundial-de-moviles-sistemas-lineas-y-fabricantes>]
- [20] BUSINESS INSIDER, *Global smartphone shipments*, Abril 2016,
[<http://www.businessinsider.com/global-smartphone-shipments-hit-a-turning-point-2016-4?IR=T>]
- [21] COBIS FINANCIAL AGILITY PARTNERS, *¿Qué es Blockchain y por qué los ejecutivos de los bancos lo deben conocer?*, [<http://blog.cobiscorp.com/que-es-blockchain-bancos>]
- [22] I-SCOOP, *FinTech: financial technology explained – including impact, technologies, evolutions and forecasts*, [<https://www.i-scoop.eu/fintech/>]
- [23] BANKINTER, *Las empresas más grandes del mundo (2007 vs 2017)*,
[<https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2017/9/18/empresas-mas-grandes-del-mundo-2017-infografia>]

- [24] WIKIPEDIA, *Michael Porter*, [https://es.wikipedia.org/wiki/Michael_Porter]
- [25] MICHAEL PORTER, *On competition*, ISBN: 0-87584-795-1
- [26] STATISTA, *Ranking de las principales redes sociales 2017*, [<https://es.statista.com/estadisticas/600712/ranking-mundial-de-redes-sociales-por-numero-de-usuarios/>]
- [27] RTVE, *Facebook logra un 177% más de ganancias en 2016 gracias a la publicidad*, [<http://www.rtve.es/noticias/20170202/facebook-logra-177-mas-ganancias-2016-gracias-publicidad/1483860.shtml>]
- [28] WIKIPEDIA, *The Long Tail*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Long_tail]
- [29] STATISTA, *Number of active Amazon customer accounts*, 2016, [<https://www.statista.com/statistics/476196/number-of-active-amazon-customer-accounts-quarter/>]
- [30] SCRAPEHERO, *How many products does amazon sell?*, Enero 2018, [<https://www.scrapehero.com/many-products-amazon-carry-january-2018/>]
- [31] STATISTA, *Apple's net income in the company's fiscal years from 2005-2017*, [<https://www.statista.com/statistics/267728/apples-net-income-since-2005/>]
- [32] EL UNIVERSAL, *Google i/o 2017: Android supera los 2000 millones de cuentas activas*, [<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/techbit/2017/05/18/google-io-2017-android-supera-los-2-mil-millones-de-dispositivos-activos>]
- [33] MARKETWATCH, *Revenue/employee*, [<https://www.marketwatch.com/investing/stock/cabk/profile?countrycode=es>]
- [34] BANCO SANTANDER, [https://www.santander.com/csags/Satellite/CFWCSancomQP01/es_ES/Corporativo/Sala-de-comunicacion/2016/03/22/Banco-Santander-y-Plug-and-Play-impulsaran-a-ocho-startups-de-tecnologia-financiera.html]
- [35] BBVA, *BlockChain*, [<https://www.bbva.com/es/bbva-wave-realizan-primera-transaccion-comercio-internacional-basada-blockchain-europa-america-latina/>]
- [36] CAIXABANK, *Los primeros cajeros contactless del mundo*,

- [<https://blog.caixabank.es/2011/04/los-primeros-cajeros-contactless-del.html>]
- [37] CAIXABANK, *CaixaBank, el primer banco que incorpora el reconocimiento facial Face ID de iPhone X en sus aplicaciones móviles*,
[https://www.caixabank.com/comunicacion/noticia/caixabank-primer-banco-que-incorpora-el-reconocimiento-facial-face-id-de-iphone-x-en-sus-aplicaciones-moviles_es.html?id=40498]
- [38] LOGÍSTICA SIMPLE, *Etimología de logística*,
[<http://logisticarentable.blogspot.com.es/2012/07/y-de-donde-viene-la-palabra-logistica.html>]
- [39] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, *Definición de logística*,
[<http://dle.rae.es/?id=NZJWMiV>]
- [40] FUNDACIÓN ICIL, *Definición de logística*, [<http://www.icil.org/icil/diccionario-logistico-icil/?form-palabra=logistica&buscar=buscar>]
- [41] GRAN ENCICLOPEDIA CATALANA, volum 14, ISBN: 84-7739-011-8
- [42] CENTRO ESPAÑOL DE LOGÍSTICA, [<http://www.cel-logistica.org/>]
- [43] RONALD H. BALLOU, *Administración de la cadena de suministro*,
[https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h-_ballou.pdf]
- [44] GESTIOPOLIS, *La cadena de valor*, [<https://www.gestiopolis.com/que-es-la-cadena-de-valor/>]
- [45] DHL, *The logistics trend radar*,
[http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/dhl_trend_research/trendradar.html#.WI_SHKjibIU]
- [46] I-SCOOP, *Industry 4.0*, [<https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>]
- [47] AJUNTAMENT DE BARCELONA, *Smart Cities*,
[<https://treball.barcelonactiva.cat/porta22/es/sector/pagina22948/smart-cities.do>]
- [48] ELPERIODICO DE CATALUÑA, *el 95% de los barceloneses respiran más partículas contaminantes de las toleradas por la OMS*,
[<http://www.elperiodico.com/es/barcelona/20170501/barceloneses-estan-expuestos-particulas-contaminantes-superiores-legales-6008782>]

- [49] LA VANGUARDIA, *Barcelona cuenta con 172 kilómetros de carril bici acabado o en construcción*, [<http://www.lavanguardia.com/local/barcelona/barcelona-plus/20171022/432274366152/carril-bici-barcelona-construccion-infraestructura-movilidad-urbana.html>]
- [50] ELPERIODICO, *La futura red de bicis de Barcelona*, [<http://www.elperiodico.com/es/graficos/barcelona/futura-red-carriles-bici-barcelona-13090/>]
- [51] GLOVOAPP, [<https://glovoapp.com/es/>]
- [52] ETSEIB, *Asignatura de transportes, apuntes del máster en tecnologías industriales*.
- [53] SCIELO, *Diseño de una red logística para una comercializadora ferretera*, [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032016000100020]
- [54] CAIXABANK, *Localizador de oficinas*, [https://www1.caixabank.es/apl/localizador/caixamaps/index_es.html]
- [55] MERCEDES BENZ, *Ficha técnica Mercedes Sprinter*, [https://www.mercedes-benz.es/content/spain/mpc/mpc_spain_website/es/home_mpc/van/home/new_vans/models/sprinter_906/panel_van_.html]

